GEOLOGISCHES JAHRBUCH FÜR DAS JAHR ...

EARTH
SCIENCES
LIBRARY

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
GIFT OF
K. p. geol. Landesanstalt.
Received Feb., 1898.
Accession No. 69142. Class No.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Jahrbuch

der

Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie

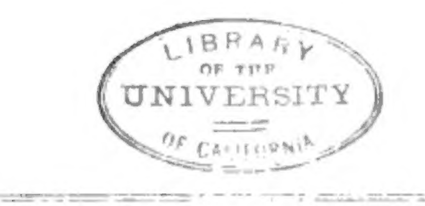
zu

Berlin

für das Jahr

1894.

Band XV.



Berlin.

Im Vertrieb bei der SIMON SCHROPP'schen Hof-Landkartenhandlung

(J. H. NEUMANN).

1895.

Digitized by Google

EARTH
SCIENCES
LIBRARY

69142

Digitized by Google

Inhalt.

I.

Mittheilungen aus der Anstalt.

Seite

1. Bericht über die Thätigkeit der Königl. geologischen Landesanstalt im Jahre 1894 VII
2. Arbeitsplan für die geologische Landesaufnahme im Jahre 1895 . . XIX
3. Mittheilungen der Mitarbeiter der Königl. geologischen Landesanstalt über die Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1894 XXV
   - L. Beushausen: Vorläufige Mittheilung über Aufnahmen auf dem Blatte Zellerfeld XXV
   - Klockmann: Mittheilung über Aufnahmen im Oberharz XXX
   - A. von Koenen: Mittheilung über Aufnahmen auf den Blättern Jühnde, Freden und Alfeld XXXII
   - E. Kayser: Mittheilung über Aufnahmen im Dillenburgischen . XXXIII
   - Holzapfel: 1. Bericht über die Aufnahme-Arbeiten in der Gegend von Wetzlar. 2. Ueber die Aufnahmen in der Aachener Gegend XXXV
   - A. Leppla: Ueber Schuttbildungen im Bereich des Taunusquarzites innerhalb der Blätter Morscheid, Oberstein und Buhlenberg XXXVIII
   - E. Zimmermann: Bericht über besondere Ergebnisse seiner 1893 und 1894 ausgeführten Aufnahmen auf den Blättern Hirschberg a. d. Saale (Osttheil), Gefell (Westtheil) und Schleiz (Südwesttheil) XLV
   - W. Frantzen: Ueber neue Erfahrungen beim Kalibergbau in der Salzunger Gegend LX
   - H. Proescholdt: Mittheilung über Revisionen und Aufnahmen im Eichsfeld LXI
   - L. Beushausen: Ueber die Aufnahmen der Blätter Polssen, Passow und Cunow LXII
   - G. Müller: Mittheilung über seine Aufnahmen im Jahre 1894 auf Blatt Neumark LXVIII
   - G. Berendt: Mittheilung über Ergebnisse seiner Aufnahmen in der Colberger Gegend LXX
   - A. Jentzsch: Mittheilung über die Aufnahmen des Jahres 1894 LXXII
   - C. Gagel: Bericht über die Aufnahme-Arbeiten auf Blatt Passenheim LXXV
4. Nekrolog auf K. Th. Liebe LXXIX
5. Personal-Verhältnisse CXLV

Digitized by Google

II.

Abhandlungen von Mitarbeitern der Königl. geologischen Landesanstalt.

Seite

Ueber das Vorkommen von Radiolarien im Tertiär der Provinz Schleswig-Holstein. Von Herrn O. Zeise in Berlin 1

Zur Stratigraphie des Oberdevon im Kellerwalde und in einigen benachbarten Devon-Gebieten. Von Herrn A. Denckmann in Berlin. (Tafel I) 8

Der Zechstein in seiner ursprünglichen Zusammensetzung und der Untere Buntsandstein in den Bohrlöchern bei Kaiseroda. Von Herrn W. Frantzen in Meiningen 65

Ueber das Alter von Myalina bilsteinensis. Von Herrn E. Kayser in Marburg. (Tafel III u. IV) 122

Uebersicht der Schichtenfolge im Keuper bei Coburg. Von Herrn H. Loretz in Berlin 139

Schalsteinbreccie bei Langenaubach. Von Herrn L. Beushausen und A. Denckmann in Berlin 182

Zusammensetzung und Lagerungsverhältnisse der Schichten zwischen Bruchberg-Acker und dem Oberharzer Diabaszug. Von Herrn M. Koch in Berlin 185

Cypridinenschiefer im Devongebiet von Elbingerode und Hüttenrode. Von Demselben. (Tafel VIII) 199

Vier weitere Theilstücke der grossen südlichen baltischen Endmoräne. Von Herrn G. Berendt in Berlin 222

Endmoränen in der Provinz Posen. Von Herrn G. Berendt u. K. Keilhack in Berlin. (Tafel VII) 235

Das nordische Diluvium in der Grafschaft Glatz. Von Herrn E. Dathe in Berlin. (Tafel XV und XVI) 252

Beitrag zur Kenntniss der Basalte zwischen der Lausitzer Neisse und dem Queiss. Von Herrn P. Krusch in Berlin. (Tafel IX—XIV) 279

Abhandlungen von ausserhalb der Königl. geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

Ueber diluviale Geschiebe der Königsberger Tiefbohrungen. Von Herrn Johannes Korn in Königsberg in Pr. 1

Ueber devonische Pflanzenreste aus den Lenneschiefern der Gegend von Gräfrath am Niederrhein. Von Herrn Graf zu Solms-Laubach in Strassburg i. E. (Tafel II) 67

Das geologische Alter des Backsteinkalkes auf Grund seiner Trilobitenfauna. Von Herrn Paul Gustaf Krause in Eberswalde. (Tafel V) . 100

Beiträge zur Kenntniss des Altenberger Erzbergbaues. Von Herrn von Rosenberg-Lipinsky in Görlitz. (Tafel VI) 161

Druckfehler-Verzeichniss 183

Digitized by Google

I.

Mittheilungen aus der Anstalt.

Digitized by Google

1.

Bericht über die Thätigkeit der Königlichen geologischen Landesanstalt im Jahre 1894.

I. Die Aufnahmen im Gebirgslande.

Im Mittelharz setzte Bezirksgeologe Dr. KOCH die Aufnahme der Blätter Elbingerode und Blankenburg (G. A. 56; 15, 16) fort und nahm im Anschluss an diese Arbeiten einige Begehungen auf den Blättern Stolberg, Bennekenstein und Zorge vor (G. A. 56; 20, 21, 28). 1. Der Harz.

Auf dem Oberharz setzte Professor Dr. KLOCKMANN die Neuaufnahme des Blattes Seesen in dessen nordöstlichem Theile fort (G. A. 55; 12).

Dr. BEUSHAUSEN begann eine revidirende Untersuchung der höheren Devonglieder im Gebiete des Blattes Zellerfeld behufs Durchführung einer auf die palaeontologischen Funde gestützten Gliederung im Anschluss an die Gliederung der entsprechenden Schichten des rheinischen Devon (G. A. 56; 7).

Zu dem gleichen Zwecke wurde von demselben in Gemeinschaft mit Dr. DENCKMANN eine vergleichende Begehung der devonischen Kalke im Oberharze und im Gebiete des Kellerwaldes ausgeführt.

Professor Dr. VON KOENEN beendigte die ihm überwiesenen Theile der Blätter Seesen und Osterode (G. A. 55; 12, 18). 2. Am Westrande des Harzes.

Demnächst setzte er die Aufnahme der Blätter Jühnde, Einbeck, Gr.-Freden und Alfeld fort (G. A. 55; 3, 4, 10, 33).

Digitized by Google

Im Eichsfelde setzte Professor Dr. PROESCHOLDT die Aufnahme der Blätter Heiligenstadt, Kella und Lengenfeld fort (G. A. 55; 41, 47, 48).

3. Thüringen. Bergingenieur FRANTZEN untersuchte im Gebiete des Blattes Langula (G. A. 56; 49) das Hainich-Gebirge.

Bezirksgeologe Dr. ZIMMERMANN revidirte einen Theil des Blattes Wutha (G. A. 70; 1).

Landesgeologe Dr. BEYSCHLAG beendete die Aufnahme des Blattes Eisenach (G. A. 69; 6).

Bezirksgeologe Dr. SCHEIBE schloss die zur Ergänzung und Erläuterung des Blattes Friedrichsroda (G. A. 70; 8) im Gebiete des Rothliegenden nothwendigen Begehungen ab.

Auf Blatt Brotterode (G. A. 70; 7) wurden von ihm die für die Erläuterungen erforderlichen Untersuchungen der Eruptivgesteine des Rothliegenden fortgesetzt.

Professor Dr. PROESCHOLDT führte in den nördlichen Theilen der Blätter Schwarza und Schleusingen (G. A. 70; 20, 27) die in Folge von topographischen Nachträgen erforderlichen Revisionen zu Ende.

In Ostthüringen bearbeitete Bezirksgeologe Dr. ZIMMERMANN die Osthälfte des Blattes Hirschberg (G. A. 71; 33) und den anstossenden Theil am Westrande des Blattes Gefell (G. A. 71; 34).

4. Die Provinz Hessen-Nassau. Im Regierungsbezirk Cassel stellte Dr. DENCKMANN die Aufnahme des Blattes Kellerwald so weit fertig, wie die topographische Revision desselben vorliegt (G. A. 54; 59). Die Aufnahme der Blätter Frankenau und Gilserberg (G. A. 54; 58. 68; 5) wurde in dem Verbreitungsgebiete des Unterdevon und des obersten Oberdevon fortgesetzt.

In der Rhön beendete Professor Dr. BÜCKING die Aufnahme des Blattes Gersfeld (G. A. 69; 34) bis auf einige Revisionen im nordöstlichen Gebiete der Wasserkuppe und setzte die Bearbeitung der Blätter Neuswarts, Kleinsassen und Hilders fort (G. A. 69; 22, 28, 29).

Im Regierungsbezirk Wiesbaden setzte Professor Dr. KAYSER die Aufnahmen in der Gegend von Dillenburg (G. A. 67; 18) fort und führte die des Blattes Ballersbach ihrer Vollendung entgegen (G. A. 68; 19).

Digitized by Google

Professor Dr. HOLZAPFEL führte die Aufnahme der Blätter Braunfels, Wetzlar Weilmünster und Weilburg weiter (G. A. 68; 25, 26, 31. 67; 36).

Von Professor Dr. HOLZAPFEL wurde der linksrheinische Theil des Blattes Sct. Goarshausen (G. A. 67; 51) fertig gestellt und die Aufnahme der Blätter Aachen und Stolberg begonnen (G. A. 65; 17, 18). 5. Die Rheinprovinz.

Bezirksgeologe Dr. LEPPLA brachte die Revision der Blätter Morscheid, Oberstein und Buhlenberg im Nahe-Hunsrück-Gebiet zum Abschluss (G. A. 80; 17, 18, 23).

Landesgeologe GREBE beendete die Aufnahme der Blätter Dasburg und Mürlenbach (G. A. 65; 59. 66; 50) und begann die Untersuchung der Blätter Malmedy, Sct. Vith, Bleialf (G. A. 65; 35, 47, 48), Stadtkill, Prüm, Gerolstein und Hillesheim (G. A. 66; 38, 43, 44, 45).

Landesgeologe Dr. LORETZ begann nach einer im Vorjahre ausgeführten allgemeinen Orientirung die Aufnahme der Blätter Hohenlimburg und Iserlohn (G. A. 53; 38, 39). 6. Provinz Westphalen.

Dr. DENCKMANN führte zur Controlle der im Kellerwalde gewonnenen Ergebnisse eine Begehung des Hornsteinvorkommens der Gegend von Warstein aus.

Landesgeologe Dr. DATHE begann in den Blättern Wünschelburg und Reinerz (G. A. 76; 25, 31) die Untersuchung und Gliederung des Rothliegenden. 7. Provinz Schlesien.

Gelegentlich der hygrographisch-geologischen Untersuchung des Flussgebietes der Steine für den Wasserausschuss förderte derselbe zugleich die geologische Aufnahme der Blätter Waldenburg, Friedland (G. A. 75; 18, 24), Neurode und Glatz (G. A. 76; 26, 32).

II. Die Aufnahmen im Flachlande

unter besonderer Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse.

Landesgeologe Professor Dr. BERENDT setzte in der durch Revisionsreisen innerhalb der anderen Arbeitsgebiete und seine Aufnahmearbeiten im hinterpommerschen Arbeitsgebiete nicht in 8. Mittelmark.

Digitized by Google

Anspruch genommenen Zeit die Aufnahme des Blattes Hohenfinow (G. A. 45; 10) fort und führte dasselbe der Vollendung entgegen.

Landesgeologe Professor Dr. WAHNSCHAFFE begann die Aufnahme des Blattes Trebnitz (G. A. 45; 30) und führte dieselbe nahezu zu Ende.

Bezirksgeologe Dr. SCHRÖDER brachte die begonnenen Blätter Gr.-Ziethen, Stolpe und Oderberg (G. A. 45; 4, 5, 11) zum Abschluss und setzte sodann die Aufnahme des gleichfalls bereits begonnenen Blattes Schwedt fort (G. A. 28; 60).

Kulturtechniker Dr. WÖLFER stellte die in ihrem Niederungstheile bereits im Vorjahre aufgenommenen Blätter Bärwalde und Quartschen fertig und ging sodann auf Blatt Fürstenfelde über, welches gleichfalls vollendet wurde (G. A. 46; 13, 14, 20).

Derselbe führte ausserdem behufs Herstellung des Anschlusses eine Begehung der in der Oderniederung anstossenden Blätter aus.

9. Priegnitz. Professor Dr. GRUNER bearbeitete die Blätter Wittstock und Wutike (G. A. 27; 49, 55) und brachte letzteres zum Abschluss.

10. Uckermark und Vorpommern. Dr. BEUSHAUSEN setzte die Aufnahmen der Blätter Passow und Cunow fort (G. A. 28; 53, 54), deren letzteres fertiggestellt wurde, ebenso wie durch Hinzufügung des Oderthalalluviums in der Südostecke des Blattes, das in früheren Jahren durch Dr. LATTERMANN aufgenommene Blatt Colbitzow (G. A. 29; 37).

Dr. MÜLLER begann die Aufnahme des Blattes Neumark und stellte dasselbe zu etwa drei Viertel fertig (G. A. 29; 45).

Dr. ZEISE begann und vollendete das Blatt Thomsdorf mit Ausnahme des mecklenburgischen Antheils desselben (G. A. 28; 43).

11. Hinterpommern. Landesgeologe Professor Dr. BERENDT begann unter Hülfeleistung des Landmessers REIMANN die Aufnahmen in der Gegend von Colberg durch Inangriffnahme der Blätter Langenhagen, Colberg, Gützlaffshagen und Gr.-Jestin (G. A. 13; 49, 50, 55, 56).

Landesgeologe Dr. KEILHACK führte zunächst die Aufnahme der begonnenen Blätter Altenhagen, Dammerow, Zirchow und Wussow zu Ende und begann sodann diejenige der Blätter Schlawe und Grupenhagen (G. A. 14; 32, 37, 39, 43, 44, 45).

12. Posen. Landesgeologe Professor Dr. WAHNSCHAFFE nahm die Untersuchung dieses neuen Aufnahmegebietes durch eine orientirende

Digitized by Google

Begehung der Blätter Obornick, Lukowo, Wargowo und Owinsk in Angriff (G. A. 48; 21, 22, 27, 28).

Professor Dr. JENTZSCH führte die Arbeiten auf Blatt Schwenten weiter, stellte dasselbe druckfertig und ging sodann auf Blatt Gr.-Plowenz über (G. A. 33; 30, 36). 13. Provinz Westpreussen.

Landesgeologe Dr. EBERT setzte die Aufnahme des früher begonnenen Blattes Neuenburg fort und vollendete dasselbe (G. A. 33; 21). Durch eine Schlussbegehung des Blattes Garnsee wurde die Fertigstellung auch dieses Blattes erzielt (G. A. 33; 22).

Professor Dr. GRUNER begann die Aufnahme des Blattes Schönsee (G. A. 33; 52).

Dr. KLEBS begann zunächst, unter Einführung der neu eingetretenen Geologen Dr. SCHULTE und Dr. KAUNHOWEN in die Feldarbeiten, die Aufnahme des Blattes Gr.-Schöndamerau, vollendete sodann Blatt Ortelsburg und ging schliesslich auf Blatt Theerwisch über (G. A. 35; 22, 23, 28). Ausserdem führte derselbe eine Grenzbegehung der Blätter Langheim und Lamgarben zu Blatt Rössel und Heiligelinde aus (G. A. 18; 53, 54). 14. Provinz Ostpreussen.

Dr. GAGEL begann die Aufnahme des Blattes Passenheim (G. A. 35; 21) und führte dieselbe zum Theil unter Hülfeleistung des Dr. KAUNHOWEN dem Abschlusse entgegen.

Dr. SCHULTE setzte nach Ausführung einer Probeaufnahme aus dem Bereiche des Blattes Gr.-Schöndamerau (G. A. 35; 22) die Arbeiten auf diesem Blatte fort.

Dr. KAUNHOWEN ging nach Fertigstellung einer Probeaufnahme aus dem Bereiche des Blattes Gr.-Schöndamerau (G. A. 35; 22) zur Hülfeleistung bei Dr. GAGEL auf Blatt Passenheim über (G. A. 35; 21).

Bezirksgeologe Dr. SCHRÖDER stellte durch eine Schlussbegehung der Blätter Rössel und Heiligelinde und ihres Anschlusses an Langheim und Lamgarben die erstgenannten beiden Blätter druckfertig (G. A. 18; 59, 60).

III. Sonstige Arbeiten.

Von dem Bezirksgeologen Dr. LEPPLA wurde für die Arbeiten des Wasserausschusses die im Vorjahre begonnene hydrographisch-geologische Untersuchung des Gebietes der Glatzer Neisse zu Ende geführt.

Im landwirthschaftlichen Interesse wurde von Dr. MÜLLER eine vorläufige Begehung des östlich einer Linie Lingen-Papenburg liegenden Theils des mittleren Ems-Gebietes behufs der Feststellung des Vorkommens von Meliorationsmitteln für die dortigen Sand- und Moorflächen vorgenommen.

Dr. KLEBS vollzog in Ostpreussen eine Untersuchung des für den projectirten masurischen Schifffahrtskanal in Frage stehenden Gebietes auf das Vorkommen von nutzbaren Erd- und Gesteinsarten.

Landesgeologe Dr. DATHE führte die geologische Profilirung der im Bau begriffenen Eisenbahnlinien Goldberg-Merzdorf, Goldberg-Löwenberg und Gnadenfrei-Nimptsch aus.

Stand der Publicationen.

Im Laufe des Jahres sind zur Publication gelangt:

A. Karten.

1. Lief. LIX, enthaltend die Blätter Gr.-Voldekow, Bublitz, Gr.-Carzenburg, Gramenz, Wurchow, Kasimirshof, Bärwalde, Persanzig und Neu-Stettin	9 Blätter.
2. Lief. LX, enthaltend die Blätter Mendhausen, Römhild, Rodach, Rieth und Heldburg . .	5 »
3. Lief. LXV, enthaltend die Blätter Pestlin, Gr.-Rohdau, Gr.-Krebs und Riesenburg . .	4 »
4. Lief. LXXI, enthaltend die Blätter Gandersheim, Moringen, Westerhof, Nörten und Lindau	5 »
zusammen	23 Blätter.
Es waren früher publicirt	325 »
Mithin sind im Ganzen publicirt . . .	348 Blätter.

Was den Stand der noch nicht publicirten Kartenarbeiten betrifft, so ist derselbe gegenwärtig folgender:

1. In der lithographischen Ausführung sind noch beendet:

Lief. LXI, Gegend von Landskron i/Ostpr.	5 Blätter.
Lief. LXVIII, Gegend von Wilsnack .	6 »
Lief. LXXII, Gegend von Coburg . .	4 »
zusammen	15 Blätter.

Die Veröffentlichung dieser bereits im Auflagedruck befindlichen Lieferungen wird binnen Kurzem erfolgen.

2. In der lithographischen Ausführung begriffen sind:

Lief. LII, Gegend von Halle a/S. . . .	7 Blätter.
Lief. LXIII, Gegend von Oberstein . .	4 »
Lief. LXIV, Gegend von Ilmenau . . .	6 »
Lief. LXVI, Gegend von Prenzlau . .	6 »
Lief. LXVII, Gegend von Stettin . . .	6 »
Lief. LXXIII, Gegend von Müncheberg	6 »
Lief. LXXIV, Gegend nördl. von Bublitz	6 »
Lief. LXXV, Gegend von Rössel . . .	6 »
Lief. LXXIX, Gegend von Bernkastel .	6 »
zusammen 1. und 2.	68 Blätter.

3. In der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Publication in Lieferungen abgeschlossen	109 »
4. In der geologischen Bearbeitung begriffen .	164 »
Einschliesslich der publicirten Blätter in der Anzahl von	348 »
sind demnach im Ganzen zur Untersuchung gelangt	689 Blätter.

Ausserdem befindet sich noch eine geologische Uebersichtskarte vom Thüringer Wald im Maassstabe 1 : 100000 in der lithographischen Ausführung.

B. Abhandlungen und Jahrbuch.

1. Band X, Heft 6. A. VON KOENEN, Das norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Lief. V: 5. Pelecypoda. — II. Siphonida. — B. Sinupalliata. C. Brachiopoda. Revision der Mollusken-Fauna des Samländischen Tertiärs. Nebst 13 Tafeln.

2. Band X, Heft 7. A. VON KOENEN, Das norddeutsche Unter-oligocän und seine Mollusken-Fauna. Lief. VII: Nachtrag. Schlussbemerkungen und Register. Nebst 2 Tafeln.

3. Neue Folge. Heft 20. F. WAHNSCHAFFE, Die Lagerungsverhältnisse des Tertiärs und Quartärs der Gegend von Buckow. Mit vier Tafeln.

4. Jahrbuch der Königlich Preussischen geologischen Landes-Anstalt und Bergakademie pro 1893. XC und 343 Seiten Text und 15 Tafeln.

Ausserdem ist noch die Abhandlung Neue Folge. Heft 16. E. HOLZAPFEL, Das obere Mitteldevon (Schichten mit *Maeneceras terebratum*) im Rheinischen Gebirge mit 19 Tafeln im Druck und in der Lithographie beendet. Die Publikation dieses Werkes wird binnen Kurzem erfolgen.

Debit der Publicationen.

Nach dem Berichte für das Jahr 1892 betrug die Gesammtzahl der im Handel debitirten Kartenblätter . . 28856 Blätter.

Im Jahre 1894 wurden verkauft:

von Lief. I, Gegend von Nordhausen . .	34 Bl.
» » II, » » Jena	35 »
» » III, » » Bleicherode . .	25 »
» » IV, » » Erfurt	8 »
» » V, » » Zörbig	10 »
	112 Blätter.
Latus	28968 Blätter.

Transport 28 968 Blätter.

von	Lief.	VI,	Gegend	von	Saarbrücken I. Theil . .	2 Bl.
»	»	VII,	»	»	Saarbrücken II. Theil . .	8 »
»	»	VIII,	»	»	Riechelsdorf .	20 »
»	»	IX,	»	des	Kyffhäusers .	79 »
»	»	X,	»	von	Saarburg . .	1 »
»	»	XI,	»	»	Nauen . . .	12 »
»	»	XII,	»	»	Naumburg a. S.	25 »
»	»	XIII,	»	»	Gera	14 »
»	»	XIV,	»	»	Berlin Nordwest.	6 »
»	»	XV,	»	»	Wiesbaden . .	28 »
»	»	XVI,	»	»	Mansfeld . .	36 »
»	»	XVII,	»	»	Triptis . . .	16 »
»	»	XVIII,	»	»	Eisleben . . .	13 »
»	»	XIX,	»	»	Querfurt . . .	27 »
»	»	XX,	»	»	Berlin Süden .	6 »
»	»	XXI,	»	»	Frankfurt a. M.	5 »
»	»	XXII,	»	»	Berlin Südwest.	4 »
»	»	XXIII,	»	»	Ermschwerd .	15 »
»	»	XXIV,	»	»	Tennstedt . .	13 »
»	»	XXV,	»	»	Mühlhausen . .	15 »
»	»	XXVI,	»	»	Berlin Südosten	10 »
»	»	XXVII,	»	»	Lauterberg a. H.	46 »
»	»	XXVIII,	»	»	Rudolstadt . .	25 »
»	»	XXIX,	»	»	Berlin Nordost.	11 »
»	»	XXX,	»	»	Eisfeld in Thür.	53 »
»	»	XXXI,	»	»	Limburg . . .	3 »
»	»	XXXIII,	»	»	Schillingen . .	3 »
»	»	XXXIV,	»	»	Lindow . . .	6 »
»	»	XXXV,	»	»	Rathenow . .	18 »
»	»	XXXVI,	»	»	Hersfeld . . .	35 »
»	»	XXXVII,	»	»	Meiningen . .	45 »

600 Blätter.

Latus 29 568 Blätter.

Digitized by Google

				Transport		29568 Blätter.
von Lief.		XXXVIII,	Geg. von	Stendal . . .	6 Bl.	
»	»	XXXIX,	» »	Gotha	24 »	
»	»	XL,	» »	Saalfeld i. Thür.	29 »	
»	»	XLI,	» »	Selters . . .	20 »	
»	»	XLII,	» »	Tangermünde .	8 »	
»	»	XLIII,	» »	Marienwerder .	13 »	
»	»	XLIV,	» »	Ems	8 »	
»	»	XLV,	» »	Melsungen . .	29 »	
»	»	XLVI,	» »	Birkenfeld . .	174 »	
»	»	XLVII,	» »	Heilsberg . .	12 »	
»	»	XLVIII,	» »	Burg	14 »	
»	»	XLIX,	» »	Bieber . . .	8 »	
»	»	L,	» »	Trier	5 »	
»	»	LIV,	» »	Brandenburg a. H. . . .	21 »	
»	»	LV,	» »	Schwarzburg .	32 »	
»	»	LVI,	» »	Hildburghausen	34 »	
»	»	LVII,	» »	Greiz	58 »	
»	»	LXII,	» »	Göttingen . .	277 »	
						772 Blätter.

so dass im Ganzen durch den Verkauf debitirt sind: 30340 Blätter.

Von den sonstigen Publicationen sind verkauft worden:

Abhandlungen.

Band	I,	Heft	1.	(Eck, Rüdersdorf und Umgegend)	3 Exempl.
»	»	»	3.	(Laspeyres, Rothliegendes von Halle a/S.)	5 »
»	II,	»	2.	(Orth, Rüdersdorf und Umgegend)	4 »
»	»	»	3.	(Berendt, der Nordwesten v. Berlin)	5 »
»	III,	»	2.	(Laufer u. Wahnschaffe, Bodenuntersuchungen)	3 »
»	»	»	3.	(Meyn, Schleswig-Holstein) . . .	8 »
»	»	»	4.	(Schütze, Niederschles.-Böhmisches Steinkohlenbecken)	4 »

Band IV,	Heft	1.	(SCHLÜTER, Echiniden)	1	Exempl.
» »	»	2.	(KOCH, Homalonotus-Arten) . . .	1	»
» V,	»	1.	(ROEMER, Die geologischen Verhältnisse von Hildesheim)	1	»
» »	»	2.	(WEISS, Steinkohlen-Calamarien II)	1	»
» »	»	3.	(LAUFER, Die Werder'schen Weinberge)	1	»
» »	»	4.	(LIEBE, Ostthüringen)	2	»
» VII,	»	1.	(WAHNSCHAFFE, Umgegend von Magdeburg)	2	»
» »	»	2.	(BERENDT, Märkisch-Pommersches Tertiär)	4	»
» »	»	4.	(BRANCO, Lepidotus)	1	»
» VIII,	»	1.	(BERENDT und DAMES, Umgegend von Berlin)	11	»
» »	»	2.	(DENCKMANN, Umgegend v. Dörnten)	2	»
» IX,	»	3.	(FRECH, Devonische Aviculiden) .	1	»
» X,	»	1.	(VON KOENEN, Unter-Oligocän) . .	1	»
» »	»	2.	» » » » . .	1	»
» »	»	3.	» » » » . .	4	»
» »	»	4.	» » » » . .	5	»
» »	»	5.	» » » » . .	13	»
» »	»	6.	» » » » . .	12	»
» »	»	7.	» » » » Schluss	32	»

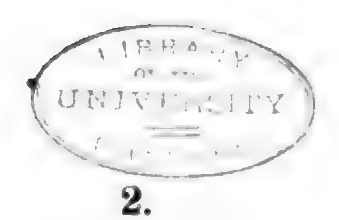
Neue Folge.	Heft 2.	(WEISS, Sigillarien) . . .	12	Exempl.
» »	» 3.	(BEISSEL, Foraminiferen) . .	4	»
» »	» 5.	(SCHLÜTER, Echiniden) . .	3	»
» »	» 6.	(ECK, Gegend von Baden) .	8	»
» »	» 7.	(UTHEMANN, Braunkohlen-Lagerstätten am Meissner)	7	»
» »	» 8.	(VON REINACH, Das Rothliegende in der Wetterau)	8	»
» »	» 9.	(POTONIÉ, Flora des Rothliegenden in Thüringen) .	12	»
» »	» 11.	(WÖLFER, Geolog. Specialkarte u. Bodeneinschätzung)	6	»

Neue Folge. Heft 12.	(BÜCKING, Der nordwestliche Spessart)	6	Exempl.
» » » 13.	(DATHE, Umgegend von Salzbrunn)	6	»
» » » 14.	(KEILHACK, Zusammenstellung von geol. Schriften etc.	16	»
» » » 15.	(HOLZAPFEL, Das Rheinthal von Bingerbrück bis Lahnstein)	14	»
» » » 20.	(WAHNSCHAFFE, Umgebung von Buckow)	51	»

Ferner von den Jahrbüchern der geologischen Landesanstalt und Bergakademie . . . . 85 »

Von den sonstigen Karten und Schriften.

Höhenschichtenkarte des Harzgebirges	1	Exempl.
Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges . .	19	»
WEISS, Flora der Steinkohlenformation	33	»
LOSSEN und DAMES, Umgegend von Thale . . .	4	»
BERENDT, Stadtplan von Berlin	16	»
BERENDT, Geognostisch-agronomische Farbenerklärung	2	»
BEYSCHLAG, Gegend von Halle a/S.	19	»
BEYSCHLAG, Höhenschichtenkarte d. Thüringer Waldes	13	»



2.

Arbeitsplan der Königlichen geologischen Landesanstalt für das Jahr 1895.

I. Die Aufnahmen im Gebirgslande.

1. Der Harz und seine Umgebung.

Bezirksgeologe Dr. KOCH wird die Aufnahme der Blätter Elbingerode und Blankenburg (G. A. 56; 15, 16) fortsetzen.

Im Oberharze wird Professor Dr. KLOCKMANN die Revision der ihm überwiesenen Theile der Blätter Seesen und Zellerfeld (G. A. 55; 12. 56; 7) fortsetzen.

Dr. BEUSHAUSEN wird die specielle Untersuchung des Oberdevons im nördlichen Theile des Blattes Zellerfeld weiterführen.

Durch eine gemeinschaftliche Begehung werden die Herren Dr. KOCH, Dr. KLOCKMANN und BEUSHAUSEN eine übereinstimmende Auffassung der Gliederung und der Lagerungsverhältnisse des Devons und des Culm im westlichen Oberharze herbeizuführen suchen.

Landesgeologe Dr. EBERT wird die im Vorjahre unterbliebene Inangriffnahme der Untersuchung des Blattes Osterwieck (G. A. 56; 3) ausführen.

Westlich des Harzes wird Professor Dr. VON KOENEN die Untersuchung des Gebietes der Blätter Jühnde, Einbeck, Gr.-Freden und Alfeld fortsetzen (G. A. 55; 3, 4, 10, 33).

2. Provinz Sachsen und Thüringen.

Professor Dr. PROESCHOLDT wird die Arbeiten zur Revision und Fertigstellung der Eichsfeld-Blätter Berlingerode, Heiligen-

stadt, Dingelstedt, Kella und Lengenfeld weiterführen (G. A. 55; 36, 41, 42, 47, 48).

Bergingenieur FRANTZEN wird auf dem Blatte Langula (G. A. 56; 49) weiterarbeiten.

Im Thüringer Walde wird Landesgeologe Dr. BEYSCHLAG die Aufnahme des Blattes Salzungen abschliessen (G. A. 69; 12).

Bezirksgeologe Dr. SCHEIBE wird die für die Erläuterungen des Blattes Brotterode (G. A. 70; 7) noch erforderlichen Untersuchungen zu Ende zu führen suchen.

Bezirksgeologe Dr. ZIMMERMANN wird zunächst die Schlussrevision eines Theils des Blattes Wutha (G. A. 70; 1) beenden. Alsdann wird er in Ostthüringen das Blatt Hirschberg nebst dem westlichen Grenzstreifen des östlich anstossenden Blattes Gefell fertig zu stellen suchen (G. A. 71; 33, 34) und eventuell nachher die Aufnahme des westlich anschliessenden Blattes Lobenstein weiterführen (G. A. 71; 32).

Oberlehrer WEISE wird die Aufnahme des Thüringischen Antheiles des Blattes Schönbach (G. A. 71; 29) in Angriff nehmen.

3. Provinz Hessen-Nassau.

Im Regierungsbezirk Cassel wird Dr. DENCKMANN die Aufnahme des Blattes Kellerwald nach Herstellung der noch erforderlichen topographischen Nachträge abschliessen (G. A. 54; 59).

Demnächst wird er die Aufnahme der Blätter Frankenau, Rosenthal und Gilserberg weiterführen (G. A. 54; 58. 68; 4, 5).

Professor Dr. BÜCKING wird in der Rhön die Untersuchung der Blätter Neuswarts, Kleinsassen und Hilders fortsetzen (G. A. 69; 22, 28, 29).

Landesgeologe Dr. BEYSCHLAG wird die Aufnahme der Blätter Wilhelmshöhe, Cassel, Besse und Kaufungen in Angriff nehmen (G. A. 55; 37, 38, 43, 44).

Im Regierungsbezirk Wiesbaden wird Professor Dr. KAYSER das Blatt Ballersbach zum Abschluss bringen und die Aufnahme des nördlich angrenzenden Blattes Oberscheld beginnen (G. A. 68; 19, 13).

Professor Dr. HOLZAPFEL wird zunächst die Blätter Pressberg und Rüdesheim fertigstellen (G. A. 67; 58. 81; 4).

Alsdann wird er die Untersuchung der Blätter Braunfels, Wetzlar, Weilmünster und Cleeberg fortsetzen (G. A. 68; 25, 26, 31, 32).

4. Die Rheinprovinz.

Auf der linken Rheinseite wird Professor Dr. HOLZAPFEL das Blatt Caub-Bacharach und einen kleinen Theil des Blattes Rüdesheim (linksrheinisch) bearbeiten (G. A. 67; 57. 81; 4).

Bezirksgeologe Dr. LEPPLA wird auf dem Hunsrück eine theilweise Revision der Blätter Neumagen, Morbach, Hottenbach, Schönberg und Morscheid vornehmen, welche im Vorjahre nicht ausgeführt werden konnte (G. A. 80; 10, 11, 12, 16, 17).

Derselbe wird vor Beginn dieser Arbeiten die in letzter Zeit im Saargebiet erlangten neuen Aufschlüsse kartiren.

Landesgeologe GREBE wird die Untersuchung der Blätter Sct. Vith, Bleialf, Prüm, Gerolstein und Hillesheim fortsetzen (G. A. 65; 47, 48. 66; 43, 44, 45).

Professor Dr. HOLZAPFEL wird die Bearbeitung der Umgegend von Aachen weiterführen.

Zur Herbeiführung gleichmässiger Auffassung und Darstellung des Hunsrücker und Eifeler Devons werden die in diesem Gebiete thätigen Geologen GREBE, Dr. LEPPLA und Professor HOLZAPFEL unter Theilnahme des Landesgeologen Dr. BEYSCHLAG eine gemeinschaftliche Begehung ausführen.

5. Provinz Westphalen.

Landesgeologe Dr. LORETZ wird die Kartirung der Blätter Hohenlimburg und Iserlohn (G. A. 53; 38, 39) weiterführen und geeigneten Falls auf angrenzende Blätter übergehen.

6. Provinz Schlesien.

In Niederschlesien wird Landesgeologe Dr. DATHE die Aufnahme der Blätter Waldenburg, Friedland, Wünschelburg und Neurode weiterführen (G. A. 75; 18, 24. 76; 25, 26).

Digitized by Google

II. Die Aufnahmen im Flachlande.

7. Priegnitz.

Professor Dr. GRUNER wird die Aufnahme des Blattes Wittstock weiterführen (G. A. 27; 49).

Professor Dr. KLOCKMANN wird die Bearbeitung des Blattes Kyritz zu Ende führen und dasselbe druckfertig stellen (G. A. 44; 1).

8. Mittelmark.

Landesgeologe Professor Dr. BERENDT wird seine Arbeiten auf den Blättern Hohenfinow, Freienwalde und Zehden zum Abschluss bringen (G. A. 45; 10, 12, 17).

Landesgeologe Professor Dr. WAHNSCHAFFE wird die Aufnahme des Blattes Trebnitz zu Ende führen und dasselbe druckfertig stellen (G. A. 45; 30).

Bergreferendar KRUSCH wird nach Ausführung einer Probeaufnahme im Bereiche des Blattes Zachow unter der besonderen Leitung des Bezirksgeologen Dr. SCHRÖDER die Aufnahme dieses Blattes zum Abschluss zu bringen suchen (G. A. 45; 6).

Kulturtechniker Dr. WÖLFER wird betreffenden Falls nach Beendigung seiner Aufgabe im uckermärkischen Arbeitsgebiet im Anschluss an seine vorjährige Aufnahme Blatt Neudamm und Tamsel in Angriff nehmen (G. A. 46; 15, 21).

9. Uckermark und Vorpommern.

Professor Dr. WAHNSCHAFFE wird eine Schlussrevision des Blattes Altdamm vornehmen (G. A. 29; 39).

Dr. MÜLLER wird vor Beginn seiner Arbeiten in Ostpreussen die Aufnahme des Blattes Bahn fertigstellen (G. A. 29; 50).

Dr. GAGEL wird vor Wiederaufnahme seiner Arbeiten in Ostpreussen durch eine Schlussbegehung des Blattes Uchtdorf dasselbe fertigstellen (G. A. 29; 55).

Dr. SCHMIDT wird nach Ausführung einer Probeaufnahme im Bereiche des Blattes Wildenbruch versuchen dasselbe fertig zu stellen (G. A. 29; 56).

Digitized by Google

Kulturtechniker Dr. Wölfer wird die Blätter Woldegk und Fahrenholz bearbeiten und mit Ausschluss des Mecklenburgischen Antheils fertigstellen (G. A. 28; 32, 33).

Dr. Zeise wird nach Abschluss des Blattes Gandenitz Blatt Hammelspring beginnen und fertigstellen (G. A. 28; 49, 55).

Bezirksgeologe Dr. Schröder wird die Arbeiten auf den Blättern Greiffenberg, Angermünde und Schwedt fortsetzen. Derselbe wird hierbei die neu eintretenden Hülfsgeologen Dr. Schmidt und Dr. Michael in die Aufnahmearbeit einführen und betreffenden Falls nachher von denselben unterstützt werden (G. A. 28; 58–60).

Dr. Michael wird eine Probeaufnahme auf dem Blatte Passow ausführen und dann gleichfalls versuchen dasselbe fertig zu stellen (G. A. 28; 53).

Professor Dr. Berendt, Dr. Schröder, Dr. Müller und Dr. Beushausen werden zur Vereinbarung gewisser für die Abschliessung der Blätter über das Oderthal noch zu entscheidenden Fragen eine gemeinschaftliche Bereisung zwischen Oderberg und Stettin ausführen, welche im Vorjahre nicht stattfinden konnte.

10. Hinterpommern.

Landesgeologe Professor Dr. Berendt wird, falls Revisionsreisen in andere Arbeitsgebiete und seine Aufnahmen in der Mittelmark es erlauben, die Aufnahme der Blätter Kolberg und Gr.-Jestin fortsetzen (G. A. 13; 50, 56).

Landesgeologe Dr. Keilhack wird zunächst das Blatt Varzin (G. A. 14; 56) in Arbeit nehmen und betreffenden Falls sodann die Blätter Grupenhagen, Peest und Schlawe zum Abschluss zu bringen suchen (G. A. 14; 32, 33, 39).

11. Posen.

Landesgeologe Professor Dr. Wahnschaffe wird nach Beendigung seiner Aufnahme in der Mittelmark die Bearbeitung der Blätter Obornik, Lukowo, Schocken, Wargowo, Owinsk und Murowana bei Posen ausführen (G. A. 48; 21, 22, 23, 27, 28, 29) und hierbei den Hülfsgeologen Dr. Kühn in die Aufnahme einführen.

Dr. KÜHN wird nach Ausführung einer Probeaufnahme im vorgenannten Gebiet unter Leitung des Professor WAHNSCHAFFE hier weiter arbeiten.

Dr. BEUSHAUSEN wird die Aufnahme der Blätter Sady, Posen, Schwersenz, Dombrowka, Gurtschin und Gondek (G. A. 48; 33, 34, 35, 39, 40, 41) in Angriff nehmen.

12. Westpreussen.

Professor Dr. JENTZSCH wird nach Vollendung des Blattes Gross-Plowenz (G. A. 33; 36) die Blätter Festung und Stadt Graudenz und Roggenhausen (G. A. 33; 27, 33, 28) bearbeiten und zwei derselben fertig zu stellen suchen.

Professor Dr. GRUNER wird die Aufnahme des Blattes Schönsee fortsetzen (G. A. 33; 52).

13. Ostpreussen.

Dr. KLEBS wird in Gemeinschaft mit Dr. SCHULTE die Blätter Gr.-Schöndamerau, Theerwisch, Olschienen und Schwentainen bearbeiten (G. A. 35; 22, 23, 29, 30).

Dr. GAGEL wird in Gemeinschaft mit Dr. KAUNHOWEN das Blatt Passenheim fertig stellen. Demnächst wird Dr. GAGEL auf Blatt Jedwabno, Dr. KAUNHOWEN auf Blatt Babienten übergehen (G. A. 35; 21, 27, 24, 30).

Dr. MÜLLER wird die Blätter Gr.-Bartelsdorf und Mensguth bearbeiten (G. A. 35; 15, 16).

III. Sonstige Arbeiten.

Dr. MÜLLER wird im Interesse der Bodenwirthschaft im Ems-Gebiete die durch den Dortmund-Ems-Kanal blossgelegten Aufschlüsse begehen und die Aufsuchung von Meliorationsmitteln in jenem Gebiete fortsetzen.

Digitized by Google

3.

Mittheilungen der Mitarbeiter der Königlichen geologischen Landesanstalt über Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1894.

L. Beushausen: Vorläufige Mittheilung über Aufnahmen auf dem Blatte Zellerfeld.

Die Untersuchungen wurden zu dem Zwecke unternommen, eine mit dem palaeontologischen Befunde übereinstimmende Gliederung des Mittel- und Oberdevon im Gebiete des Blattes Zellerfeld durchzuführen, nachdem durch A. Denckmann innerhalb des sog. Kramenzelkalkes bei Rohmkerhalle einerseits Clymenien, andererseits gewisse für das obere Mitteldevon am Kellerwalde leitende Brachiopodenschichten nachgewiesen worden waren. Durch den Verfasser wurden dann weitere Anhaltspunkte für eine anderweite Gliederung der bisher als unteres Oberdevon angesprochenen Schichten unter dem durch den verstorbenen Kgl. Bezirksgeologen A. Halfar gesammelten Belagmaterial entdeckt und (Dieses Jahrb. Bd. XIV, S. 83 ff.) kurz veröffentlicht. Die Resultate einer vorläufigen Begehung des Gebiets in Gemeinschaft mit A. Denckmann wurden endlich in Form einer brieflichen Mittheilung an Herrn Geh. Oberbergrath Hauchecorne in Bd. 46 der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 480 niedergelegt.

Digitized by Google

Die Arbeiten erstreckten sich in diesem Sommer auf das Gebiet zwischen dem Riesenbachthale bei Oberschulenberg und Rohmkerhalle.

Für dieselben musste von vornherein, da die Gliederung nach der petrographischen Beschaffenheit der in Frage kommenden Schichten zu irrigen Resultaten geführt hatte, eine andere Untersuchungsmethode angewandt werden, welche für die Ammonitidenkalke des Kellerwaldes von A. Denckmann mit bestem Erfolge benutzt wurde, nämlich die speciellste systematische Untersuchung der einzelnen Bänke auf ihren Inhalt an Versteinerungen. Diese Methode hat auch für das hier in Frage stehende Gebiet zu schönen Resultaten geführt und ist die einzige, welche überhaupt zu einwandsfreien Schlüssen führen kann.

Die Gliederung der Devonschichten bis hinab zu den sog. Goslarer Schiefern, auf welche die Untersuchungen noch nicht speciell ausgedehnt wurden, gestaltet sich nach den Ergebnissen meiner Arbeiten wie folgt.

I. Oberdevon.

1. Clymenienkalke. Hellblaugraue, untergeordnet etwas dunklere, makroskopisch dichte Kalke, vorwiegend Knotenkalke, besonders nach oben stellenweise schon den Uebergang zu Kalkknotenschiefern bildend, seltener reinere Bänke enthaltend. Die Kalke enthalten überall Versteinerungen, aber nur an einzelnen Punkten finden sich dieselben zahlreicher. Besonders zu nennen sind verschiedene Arten von *Clymenia* (u. A. *C. annulata*, cf. *laevigata*, *undulata* u. A. m.), Goniatiten (u. A. *G. Bronni*), Orthoceren, Cyrtoceren, *Phacops cryptophthalmus*, *Posidonia venusta*, *Loxopteria dispar*, andere grosse Zweischaler, *Buchiola retrostriata* und *palmata*, sowie vereinzelte glattschalige Brachiopoden.

2. Intumescens-Kalke. Gleichfalls hellblaugraue, makroskopisch dichte plattige Kalke, oft mit Schwefelkiesfünkchen und Knöllchen, meist reiner als die Clymenienkalke, nur untergeordnet als Knotenkalke entwickelt. Sie enthalten *Goniatites intumescens*, *G. multilobatus*, *G. calculiformis*, *G. auris*, Orthoceren, *Gompho-*

ceras subfusiforme, *Phacops laevis* A. R., *Dechenella*, *Buchiola retrostriata*, *B. palmata*, *Cardiola concentrica* u. A. m.

Dicht über ihrer unteren Grenze treten schwarze, kohlige Schiefer auf, welche dünne Lagen eines schwarzen Kalkes enthalten, der neben schlechten Goniatiten besonders *Buchiola angulifera* führt. Es ist dies der »Goniatitenkalk« A. Roemer's aus dem Kellwasserthale N. Altenau, welcher auch im Kellerwalde und im rheinischen Devon in derselben Lagerung auftritt.

II. Mitteldevon.

3. Helle, blaugraue, seltener etwas dunklere dickbankige, zum Theil grosslöcherig verwitternde, weniger dichte Kalke, nur wenige Meter mächtig. Sie sind nicht gerade versteinerungsarm, aber die Versteinerungen sind meist schlecht erhalten und schwer aus dem oft krystallinischen Gestein herauszupräpariren. Am häufigsten sind ziemlich dicke Crinoidenstiele, ausserdem finden sich Orthoceren, *Phacops sp.* u. A. Dem Gestein nach stammt aus ihnen auch der von A. Halfar als *G. Dannenbergi* bestimmte Goniatit, welchen ich a. a. O. S. 87 als *G. discoides* Waldschm. angesprochen habe. Jedoch hat sich beim Vergleich besseren Materials von dieser Art die Annahme als unzutreffend erwiesen, es liegt vielmehr höchst wahrscheinlich eine Form aus dem Formenkreise des *Agoniatites inconstans* Phill. vor, wie derselbe von E. Holzapfel (Das obere Mitteldevon im rheinischen Gebirge S. 55 ff.) umgrenzt worden ist.

In diesen dickbankigen Kalken treten dünne Platten eines schwarzen Kalkes auf, welche ganz erfüllt sind mit Exemplaren eines kleinen glatten Brachiopods (cf. *Terebratula pumilio* A. Roemer). Es sind dies A. Denckmann's für die Kalke mit *G. discoides* leitende »Brachiopodenplatten«. An der unteren Grenze der Kalke finden sich weiter dünnplattige dunkle krystallinische Kalke, welche besonders *Posidonia hians* Waldschm. enthalten. Diese Kalke treten am Kellerwalde nach Denckmann's Untersuchungen an der Basis der Kalke mit *G. discoides* Waldschm. auf und sind in gleicher Lagerung auch bei Günterod, Bicken u. s. w. vorhanden. Kayser und Holzapfel haben für sie den Namen

»Odershäuser Kalke« in die Literatur eingeführt. Mit Rücksicht auf das Vorkommen dieser Kalke und das Auftreten der »Brachiopodenplatten« müssen die dickbankigen hellen Kalke dieser Zone mit den Kalken mit *G. discoides* parallelisirt werden, obwohl der bezeichnende Goniatit vorläufig noch nicht nachgewiesen ist.

4. Unter den eben besprochenen folgen vorwiegend dunkelblaugraue, zähe krystallinische Knollenkalke in milden, dickbankigen, dunkelgrauen, verwittert oft grünlich-grauen unreinen, sandig-kalkigen Schiefern. Die Grösse der Kalkknollen schwankt sehr. Oft bilden sie bankartige Linsen von 0,3 Meter Durchmesser, andererseits kann ihre Grösse von der eines Brodlaibes bis zu Nussgrösse herabsinken. Sie enthalten eine ziemlich reiche Fauna. Es finden sich *Phacops breviceps*, cf. *fecundus*, *Acidaspis*, *Cyphaspis*, nautiline Goniatiten (schlecht erhalten), Orthoceren, *Aulopora*, Einzelkorallen und oft zahllose Crinoidenstielglieder. Die Schiefer enthalten dieselben Versteinerungen. Petrographisch und, soweit eine Untersuchung bislang möglich war, auch faunistisch stimmen sie durchaus mit den Knollenkalken der Ense bei Wildungen (= Günteroder Kalke KAYSER's und HOLZAPFEL's) überein. Es fragt sich indess, ob sie der Gesammtheit derselben entsprechen. Unter ihnen folgen nämlich

5. die sog. Goslarer Schiefer, vorwiegend ebenflächige, dünnblättrige Schiefer mit eingelagerten Bänken und Knollen eines blaugrauen, fein geschichteten, leicht springenden Kalkes.

Die Schiefer und Kalke führen verkieste und verkalkte Versteinerungen: *Goniatites circumflexifer*, *G. lateseptatus*, *G. Jugleri* u. A., *Bactrites*, Orthoceren, *Buchiola digitata*, *Phacops breviceps*, Einzelkorallen, *Favosites* u. A. m.

Hervorzuheben ist besonders, dass in den »Goslarer Schiefern« in der Schalke *Goniatites gracilis* v. MEYER (= *compressus* BEYR.) zweifellos vorhanden ist. Es gewinnt also, was auch aus mehreren anderen Anzeichen geschlossen werden kann, den Anschein, als wäre innerhalb der »Goslarer Schiefer« auch die tiefere Zone der Wissenbacher Schiefer, wie sie z. B. am Grünsteinzuge (Hutthaler Widerwaage, Ziegenberger Teich u. s. w.) vorhanden ist, vertreten. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass

Digitized by Google

die »Goslarer Schiefer« in der Schalke zweifellos über den Calceola-Schichten liegen, unter denen erst die Uebergangszone zum Unterdevon folgt, gewinnt das Vorkommen von *Mimoceras gracile* in ihnen ein um so höheres Interesse, als Kayser und Holzapfel die Schiefer und Kalke (Ballersbacher, Greifensteiner Kalk), welche im rheinischen Devon diese Art führen, mit der unter den Eifeler Calceola-Schichten liegenden Cultrijugatus-Stufe parallelisiren.

Die Untersuchungen des kommenden Sommers werden sich auch mit der Lösung dieser Fragen zu beschäftigen haben.

Ueber den devonischen Kalken folgen meist unmittelbar Culmschichten. Nur an zwei Stellen wurden über ihnen noch eigenthümliche Tentaculiten-führende Schiefer mit dünnplattigen, glimmerreichen Quarzitbänkchen angetroffen. Doch sind hier die Aufschlüsse so mangelhaft, dass ein sicherer Schluss, ob thatsächlich Schichten des jüngsten Oberdevon, Vertreter der »Auenberger Schichten« A. Denckmann's, vorliegen, vorläufig nicht möglich ist. Echte Cypridinenschiefer wurden in dem untersuchten Gebiete nicht gefunden, sie treten in geringer Mächtigkeit zuerst SW. des Riesenbachthales, zwischen diesem und dem unteren Schalker Thale auf, anscheinend im Hangenden der Clymenienkalke.

Die Tektonik des untersuchten Gebietes ist durch die peinlich genauen Aufnahmen A. Halfar's klargelegt worden; in dem von ihm untersuchten Theile desselben konnte Neues in dieser Beziehung nicht erbracht werden. Dagegen gestaltet sich die Darstellung des östlich der Oker gelegenen Gebietstheils in Bezug auf die Devonvorkommen anders, als es die von A. v. Groddeck herrührenden älteren Aufnahmen erkennen liessen. Es gilt dies insbesondere von der Umgebung des unteren Langethales am Ahrensberge. Die Karte giebt hier (vergl. die Lossen-sche Uebersichtskarte) drei isolirte inselförmige Vorkommen von Oberdevon im Culm an. Es hat sich nun herausgestellt, dass dieselben nicht durch Culm getrennt werden, sondern dass vielmehr ein durch Verwerfungen begrenztes kleines zusammenhängendes Devongebiet vorhanden ist. Die Untersuchung wird zwar durch die schon deutlich erkennbaren Wirkungen der Granit-

Contactmetamorphose erheblich erschwert, trotzdem liess sich aber der Nachweis führen, dass alle Devonhorizonte bis hinab zum Goslarer Schiefer vorhanden sind.

Besonders instructiv sind die Verhältnisse an der NW.-Endigung des Forstorts Schadleben, in der Ecke zwischen Oker und Langethal. Es liegt hier ein verlassener Steinbruch, welcher einen guten Aufschluss gewährt.

In dem Steinbruche beobachtet man zunächst einen kleineren und einen grösseren Sattel von Kalken, welche auf Culmthonschiefer aufgeschoben sind. Die letzteren stehen unmittelbar im NW. an. Der obere Theil des Hauptsattels besteht aus dünnplattigen Intumescens-Kalken, welche diesen Goniatiten auch führen. Der untere Theil des Hauptsattels und der kleine Nebensattel, dessen hangender Theil abgebaut ist, bestehen aus den hellen dickbankigen Kalken des obersten Mitteldevon. Im Kern des kleineren Sattels fanden sich die Schichten mit *Posidonia hians*. Im SO.-Stosse des Steinbruchs ist eine Verwerfung sichtbar, längs welcher auf den Hauptsattel eine von NW. nach SO. wie folgt zusammengesetzte Schichtenfolge aufgeschoben ist:

Helle Kalke des oberen Mitteldevon,
Dunkle Knollenkalke,
Goslarer Schiefer.

An die Goslarer Schiefer stösst weiter im SO. eine kleine Klippe von Knotenkalk, der sich durch seine Versteinerungen als Clymenienkalk erwies. Auf diesen folgt anscheinend Culm und dann eine W.—O.-Verwerfung, welche das ganze Devonvorkommen nach S. abschneidet.

Der wegen der örtlichen Verhältnisse schwierig zu untersuchende Kalkfelsen bei Rohmkerhalle scheint gleichfalls keinen einfachen aus Culmschichten auftauchenden Luftsattel darzustellen. Die Untersuchungen sind hier jedoch noch nicht abgeschlossen.

KLOCKMANN: Mittheilung über Aufnahmen im Oberharz.

Meine diesjährige Aufnahme hat sich in der Hauptsache auf das nordöstliche Viertel des Blattes Seesen beschränkt, d. h. auf den südwestlichen, von der Innerste durchschnittenen Theil des

Digitized by Google

grossen Oberharzer devonischen Luftsattels, und sich somit im Gegenflügel des von A. HALFAR und M. KOCH aufgenommenen Oker-Gebiets bewegt. Zur Klarlegung der bisher noch nicht genügend erkannten, überaus verwickelten Lagerungsverhältnisse in dem betreffenden Gelände bedurfte es einer vollständigen Neuaufnahme, und wenn diese auch in dem verflossenen Sommer nicht zu Ende geführt werden konnte, so ist doch ein wesentlicher Fortschritt in der Entwirrung des von zahlreichen Störungen heimgesuchten tektonischen Baues gemacht worden, deren Bedeutung über das in Rede stehende Gebiet hinausgeht.

Die wichtigsten und erwähnenswerthesten Ergebnisse sind im Nachfolgenden kurz zusammengestellt:

1. Neben einer Reihe treppenartig verwerfender Querspalten, welche mit allen formalen Eigenschaften des Oberharzer Spaltensystems ausgestattet sind und an Zahl nicht zurückstehen gegen die von A. HALFAR und M. KOCH kartirten des Oker-Gegenflügels, sind es besonders mehrere streichende Verwerfungen in dem Gebiet, deren Feststellung in Folge einer geringeren stratigraphischen Monotonie, als es sonst im Oberharz der Fall ist, ermöglicht wurde.

Der unsymmetrische Bau einzelner Falten mit Unterdrückung gewisser Schichtenglieder, das Hindurchragen oft nur wenige Meter breiter Streifen devonischen Gebirgs durch Culm, die scharfe, im Generalstreichen verlaufende Abgrenzung schwebender Schichten gegen steil aufgerichtete — alles das findet die ungezwungenste Erklärung in der Annahme streichender Verwerfungen. Eine weitere Begründung der von mir verzeichneten streichenden Verwerfungen sowie eine Darstellung ihrer Eigenschaften und Kennzeichen im Allgemeinen hoffe ich demnächst in diesem Jahrbuch geben zu können.

2. Der Kleine Bromberg gegenüber der Lautenthaler Hütte ist seit Alters her als der reichste Fundpunkt von Versteinerungen aus dem Posidonienschiefer bekannt. Zu diesem Fundpunkt sind im Laufe des letzten Sommers wohl noch ein Dutzend anderer, nicht minder reicher hinzugekommen.

Weit wichtiger ist es aber, dass an der Chaussee Lautenthal-

Wolfshagen in Kalken, die anscheinend mitteldevonischen Schiefern eingelagert sind, sich eine Fauna gefunden hat, die bei systematischer Ausbeute, wie ich sie im nächsten Jahr vorhabe, eine grössere Ausbeute verspricht.

3. Unter den von v. GRODDECK als Kersantit beschriebenen Gesteinsgängen ist es mir gelungen, eine quarzführende Varietät, einen echten Quarzporphyr — den ersten des Oberharzes — aufzufinden, der durch einen neu angelegten, um den Kleinen Trogthaler Berg sich windenden Pfad in losen Blöcken blossgelegt worden ist.

4. Zu dem merkwürdigen Vorkommen von Mangankiesel im Schebenholz bei Elbingerode gesellt sich nun auch ein ganz gleichartiges Vorkommen am Oberharz. In den Kieselschiefern am Südgehänge der Steinbergskappe finden sich fussdicke, concordant eingelagerte Bänke eines dichten, röthlich-weissen bis grauen »Mangankiesels«, dessen Zusammensetzung nach einer vorläufigen, im Laboratorium der Clausthaler Bergakademie durch Herrn ERBRICH ausgeführten Analyse die nachstehende ist.

MnO	32,251
CaO	0,477
MgO	0,910
CO_2	18,097
SiO_2	49,009
Sonst	0,756
	101,500

Dieses eigenthümliche Manganvorkommen ist gleich merkwürdig für die umschliessenden Kieselschiefer, als deren petrographische Varietät es aufzufassen ist, wie als Typus einer geschichteten Manganerzlagerstätte, dem übrigens gewisse abbauwürdige Vorkommnisse aus Wales und den Pyrenäen anzugehören scheinen.

A. VON KOENEN: Mittheilung über Aufnahmen auf den Blättern Jühnde, Freden und Alfeld.

Auf Blatt Jühnde ist Basalt und Tertiärgebirge bedeutend weiter verbreitet, als die vorhandenen Karten angeben; so sind

Digitized by Google

im Hedemündener Stadtwalde auch der »Grosse Kopf« und der »Kleine Kopf« Kuppen von Feldspathbasalt, und eine dritte Kuppe liegt südwestlich vom Grossen Kopf, am Waldrande; ebenso ziehen sich Basaltdecken und Kuppen gegen 2 Kilometer von S. nach N. westlich von Bühren vorbei. Hier, sowie am Hohehagen, Hengelsberg, Brunsberg und Dransberg, am Brackenberg und Steinberg bei Meensen, südlich von Atzenhausen, am Staufenberg bei Wiershausen und endlich am Schäferhof und Cattenbühl finden sich mehr oder minder ausgedehnte Tertiärbildungen. Westlich vom Forsthaus Cattenbühl konnte als unterstes Glied derselben marines Ober-Oligocän nachgewiesen werden, darüber lockere Sande und Quarzite.

Die Tertiärbildungen haben ehemals aber wohl das ganze Gebiet eingenommen und sind grösstentheils später fortgeführt worden. Als Reste dieser Decke sind anzusehen Quarzitblöcke, welche sich sehr verbreitet finden, in grösserer Menge besonders an einzelnen Stellen auf der westlichen Hälfte des Blattes auf Buntsandstein, Röth oder Muschelkalk. Sie sind dort nicht selten von umgelagertem Tertiärsand begleitet, welcher, bis zu 1 Meter und mehr mächtig, das eigentlich anstehende Gestein oft vollständig verhüllt und eine bisher auf unseren geologischen Karten nicht angewendete Signatur »zur Diluvialzeit umgelagertes Tertiär« erfordert.

E. Kayser: Mittheilung über Aufnahmen im Dillenburgischen.

Die Aufnahme-Arbeiten des letzten Sommers bewegten sich in der Hauptsache im Rahmen des Blattes Ballersbach, das bis auf einen kleinen, am nördlichen Rande liegenden Theil beendigt wurde. Ueber die Ergebnisse dieser Arbeiten sei hier Folgendes mitgetheilt.

Wie schon im vorjährigen Berichte erwähnt, wird das Blatt in nahezu diagonaler Richtung von SW. nach NO. von einem breiten, die höchsten Erhebungen des Kartengebietes in sich schliessenden Zuge unterdevonischer Schichten durchsetzt, der die Scheide zwischen der sich südlich anschliessenden Lahnmulde und der nördlich angrenzenden Dillmulde bildet. Tektonisch stellt

Digitized by Google

dieser Zug einen grossen, einseitig gebauten Luftsattel dar: während im S. auf die den Sattelkern bildenden, harten Grauwackensandsteine der Untercoblenzstufe in regelmässiger Reihe zuerst Obercoblenz-Schiefer, dann mitteldevonische Tentaculiten-Schiefer und darauf Oberdevon mit mächtigen zugehörigen Diabasdecken folgen, so stossen am nördlichen Rande des Sattels, infolge einer hier verlaufenden streichenden Verwerfung oder richtiger Ueberschiebung, die Untercoblenzschichten unmittelbar mit weit jüngeren, mittel- und oberdevonischen Gesteinen zusammen. Sehr auffällig ist die Verschiedenheit des Schichtenbaues im N. und im S. des Sattelzuges. Während nämlich im N., in der Dillmulde, die Schichten fast ausnahmslos steil aufgerichtet sind und eine Reihe schmaler, eng zusammengepresster Falten bilden, so herrscht im S. bis weit über den südlichen Rand des Blattes hinaus eine flache bis nahezu wagerechte Lagerung, die unter Anderem in dem Verlaufe der zahlreichen Grauwackeneinlagerungen der Tentaculitenschiefer, die abweichend von der sonst maassgebenden nordöstlichen Streichrichtung in den verschiedensten Richtungen als lange schmale Bänder sich um die Berge herumziehen, deutlich hervortritt. Eine zweite grosse Ueberschiebungslinie scheint im S. der Karte vorhanden zu sein. Sie fällt zusammen mit dem Auftreten des Schalsteins, der bei Ehringshausen beginnt und sich als eine mächtige, zusammenhängende Decke flach liegender Schichten nach S. und O. über grosse Theile der Blätter Braunfels, Wetzlar und Rodheim ausdehnt. Im N. des grossen Unterdevonsattels finden sich noch einige weitere, aber viel unbedeutendere Ueberschiebungen. Neben diesen streichenden Störungen sind auf dem Blatte auch eine ganze Reihe von Querverwerfungen vorhanden, die z. Th. auffällige Zerreissungen und Verrückungen der Schichten bedingen. Das auffällige Zusammenfallen vieler dieser Querspalten mit Thalzügen verdient noch besonders hervorgehoben zu werden.

Von anderen neuen Auffindungen sei erwähnt 1) eine kleine Partie von Culm mit bezeichnenden Versteinerungen bei Bechlingen — das südlichste, bis jetzt bekannte, unzweifelhafte Culm-Vorkommen des Dillgebietes, und 2) eine Partie von Iberger Kalk, die am Schwanzberge unweit Asslar angetroffen wurde.

Digitized by Google

In der Gabel zweier Verwerfungen liegend, stellt sie einen steil aus dem Thalgrunde aufsteigenden Klotz von ungeschichtetem Korallenkalk dar, der von flachliegendem Cypridinenschiefer und ockerigen Plattenkalken unterlagert wird. Dies neue Vorkommen von Oberdevonkalk bildet ein bemerkenswerthes Bindeglied zwischen den ähnlichen ausgedehnten Vorkommen von Breitscheid und Erdbach (Bl. Herborn und Dillenburg) und den ebenfalls wenig umfangreichen Partien von Iberger Kalk im Bieberthale (auf dem östlichen Nachbarblatte Rodheim).

Von Beobachtungen in dem Bereiche des Blattes Rodheim sei einmal erwähnt die Auffindung einer bezeichnenden oberdevonischen Brachiopodenfauna im Kalk von Bieber, die zusammen mit oberdevonischen Korallen den Beweis liefert, dass diese bisher den Stringocephalen-Schichten zugerechneten Kalke zum grossen Theil ein jüngeres, dem Iberger Kalk entsprechendes Alter besitzen. Ferner ist von Interesse der sichere Nachweis, dass die grosse Kieselschiefermasse des Dünsberges nicht dem Culm angehört, sondern eine Einschaltung im Tentaculitenschiefer darstellt und somit mitteldevonischen Alters ist. Wir haben es hier mit Kieselschiefern zu thun, die den mächtigen mitteldevonischen Hauptkieselschiefern des Unterharzes entsprechen.

HOLZAPFEL: Bericht über die Aufnahme-Arbeiten in der Gegend von Wetzlar.

Die gefalteten Schichten des Untergrundes der Blätter Wetzlar, Braunfels, Weilmünster und Weilburg gehören ganz vorwiegend dem Devon an, welches mit seinen 3 Abtheilungen vertreten ist. Aeltere Unterdevon-Schichten, und zwar Unter-Coblenz mit Porphyroiden, finden sich nur in dem südlichen Theile von Blatt Weilmünster. Ober-Coblenz dagegen ist verbreitet. Es besteht aus rauhen, glimmerreichen Grauwacken, gelegentlich mit Quarziten. Versteinerungen sind verbreitet, besonders auf Blatt Weilmünster; eine gute Fundstelle befindet sich bei Kröffelbach.

Das Mitteldevon beginnt mit feinspaltenden Thonschiefern, die namentlich in dem Profile des Weilbachthales eine mächtige Entwickelung zeigen, und hier vielfach Dachschieferlager ein-

Digitized by Google

schliessen. Von Versteinerungen findet man fast nur Styliolinen und Tentaculiten. Nach N. und O. hin, auf den Blättern Braunfels und Wetzlar, werden die Schiefer vielfach unrein, durch Aufnahme von Diabasmaterial und Kalk, sie haben oft eine ockergelbe Farbe, werden schalsteinartig und enthalten Einlagerungen eines hell-gelbgrün gefärbten Schalsteines. Kalkknollen und knollige Kalke sind häufig. Die Schiefer enthalten stellenweise zahlreiche Versteinerungen, besonders bei Oberbiel, Leun, Naundorf etc. Die Fauna enthält neben zahlreichen Brachiopoden des älteren eifeler Mitteldevon (namentlich *Rhynchonella Orbignyi*) viele Trilobiten der böhmischen Etage F_2, *Bronteus Dormitzeri*, *Br. speciosus*, *Phacops fecundus*, *Acidaspis pigra*, *Proetus Loreni* etc. Von Ammonitiden fand sich nur *Pinacites Jugleri*. In den Knollenkalken dagegen, welche vorwiegend in der oberen Abtheilung des unteren Mitteldevon liegen, besonders bei Herrmannstein, Klein-Altenstätten, Asslar etc., erscheinen Cephalopoden häufiger, namentlich: *Agoniatites verna* Barr., *Agon. bicanaliculatus* Sandb., *Pinacites Jugleri* u. a. Hellgraue Knollenkalke an der Basis des Mitteldevon bei Leun lieferten namentlich *Anarcestes lateseptatus* und *Hercoceras subtuberculatum*.

Ueber dieser Zone von Schiefern mit Knollenkalken folgt mächtiger Schalstein, der sog. ältere Schalstein, der gelegentlich Einlagerungen von Korallen- und Crinoidenkalken enthält. Zu diesen gehört das bekannte Vorkommen von Grube Haina bei Waldgirmes.

Der ältere Schalstein wird überlagert von dem Massenkalk mit *Stringocephalus Burtini*. Derselbe tritt in mehreren Zügen auf, von denen einige eine bedeutende Erstreckung haben. Der Massenkalk ist als Riffkalk nur eine örtliche Bildung, und an anderen Stellen, namentlich in dem Gebiet südlich der Lahn, wird er vertreten durch Plattenkalke, Knollenkalke, Thon, Wetz- und Kieselschiefer. Diese Gesteine sind bisher entweder zum Culm, oder, wie die Kalke, zum Oberdevon gerechnet worden. Die Knollenkalke sind vielfach in Rotheisenstein umgewandelt worden. Ein grosser Theil der Rotheisensteinlager der Gegend von Wetzlar und Weilburg hat daher das gleiche Alter wie die Eisensteine

der Gegend von Brilon. Ein anderer Theil ist oberdevonisch, und endlich kommen auch solche vor, die im älteren Schalstein liegen und demgemäss in die untere Zone der Stringocephalen-Stufe zu stellen sind. Das Oberdevon hat auf den Blättern Braunfels und Wetzlar nur eine geringe Ausdehnung. Es besteht vorwiegend aus roth und grün gefärbten Cypridinenschiefern, die an der Basis vielfach Kalkknollen führen, welche oft zu linsenförmigen Flaserkalken zusammschliessen. Wo diese Versteinerungen führen, enthalten sie die Intumescens-Fauna. Oberdevonische Schalsteine sind ziemlich verbreitet und liegen stets unter den Cypridinenschiefern. Kalkeinlagerungen in ihnen sind vielfach in Rotheisenstein umgewandelt.

Auf Blatt Weilburg hat das Oberdevon eine erheblich grössere Ausdehnung, und sind hier auch die Kalke mächtiger und häufiger. Sie finden sich auch in höherem Niveau, besonders in der Umgebung von Weilburg, wo sie an mehreren Stellen reichlich Versteinerungen, namentlich Clymenien, führen. — Das Alter der auf der v. Dechen'schen Karte als flötzleerer Sandstein bezeichneten Grauwackengesteine, welche namentlich auf Blatt Wetzlar eine grosse Verbreitung haben, ist noch nicht ganz sichergestellt. Es sind vorwiegend grobe Arkose-Grauwacken, hin und wieder mit eingelagerten dünnblättrigen Schieferthonen. An einigen Stellen kommen solche Grauwacken als Einlagerungen in den Thonschiefern des älteren Mitteldevon vor. Dies zeigt sich besonders deutlich in dem Profil am Heisterberger Hof auf Blatt Braunfels. Andrerseits aber scheint eine sehr ähnliche Grauwacke discordant auf verschiedenen Schichten des Devon zu ruhen. Diese würde demnach carbonischen Alters sein. Es ist indessen bisher noch kein Merkmal aufgefunden, nach dem man in dem weiten Grauwackengebiete südlich von Wetzlar eine carbonische von einer mitteldevonischen Grauwacke trennen könnte.

Die Eruptivgesteine der Gegend sind ganz vorwiegend diabasartig, zeigen aber eine sehr verschiedenartige Ausbildung. Palaeopikrit wurde nur an einer Stelle auf Blatt Braunfels bei Tiefenbach beobachtet.

Porphyre sind ziemlich verbreitet, aber nicht sehr mächtig.

Vorwiegend sind es quarzarme Keratophyre, wie die Vorkommen bei Wetzlar am Hauserberge, bei Herrmannstein, Oberbiel, Weilburg, Graeveneck etc. Quarzreicher Porphyr wurde nur an einer kleinen Kuppe bei Burgsolms aufgefunden.

Zum Porphyr gehörige Schalsteine, sericitische Tuffgesteine, kommen selten vor, so am Himberg bei Wetzlar und zwischen Graeveneck und Wirbelau auf Blatt Weilburg.

Von jüngeren Eruptivgesteinen treten nur Basalte auf, von denen einige bisher nicht verzeichnete Vorkommen entdeckt wurden, so eins zwischen der Leuner und Bieler Burg auf Blatt Braunfels und ein anderes bei Kirschhofen auf Blatt Weilburg.

Die Lagerung der Schichten ist im Allgemeinen eine normale, das Streichen liegt in h. 3—4. Nur in der Gabel zwischen Dill und Lahn, nördlich von Leun und Niederbiel zeigt sich auf grössere Strecken auch ein abweichendes Streichen in h. 9.

Die Aufnahmen in der Aachener Gegend.

Durch die Aufnahme-Arbeiten wurde festgestellt, dass die seit langem in den Kohlenmulden bekannten Querstörungen sich noch weit nach S. hin in die älteren Schichten verfolgen lassen. Es scheint sich bei ihnen vorwiegend um Senkungen des Hangenden, ohne gleichzeitige Seitenverschiebung zu handeln.

A. Leppla: Ueber Schuttbildungen im Bereich des Taunusquarzits innerhalb der Blätter Morscheid, Oberstein und Buhlenberg.

Die ausserordentliche Verbreitung von Quarzitschutt an den Gehängen des Hochwaldes war bereits von H. Grebe auf den veröffentlichten Blättern der Hermeskeiler Gegend einer besonderen Darstellung gewürdigt worden. Gewisse Fragen jedoch über das Alter und die Entstehung ausgedehnter Schuttmassen, vornehmlich aber die Beziehungen zu einer von verschiedenen Seiten behaupteten ausgedehnten Verbreitung der Glacialwirkungen in den deutschen Mittelgebirgen veranlassten neuerdings ein tieferes Eingehen auf diese jüngsten Bildungen.

Die Bildung grosser Schuttmassen an den Gehängen wird in erster Linie durch den Gegensatz in der Abtragungs- und Verwitterungsfähigkeit zwischen dem schuttbildenden und dem überschütteten Gestein bedingt. Im Hochwald tritt dieser Factor besonders kräftig hervor. Die rücken- und riffbildenden Quarzite und quarzitischen Sandsteine des Unterdevons widerstehen den abtragenden Einflüssen der chemischen Veränderung, der Lösung und der mechanischen Lockerung und Zertrümmerung aussergewöhnlich stark, die begleitenden milden Thonschiefer der Stufen der bunten Phyllite und der Hunsrückschiefer dagegen bezeugen ihren geringeren Widerstand vorzugsweise gegen mechanische Veränderungen, aber auch gegen chemische Umwandlung schon durch ihre sanfteren und flachwelligen Oberflächenformen. Es mag hier gleich erwähnt werden, dass die Quarzite der südöstlichsten Rücken, also diejenigen vom Weissfels-Beilstein-Gebück-Wählenstein-Hatgenstein sowie vom Ringberg-Dollberg-Vorkastell-Schwandelskopf-Weisselstein (Bl. Buhlenberg) und diejenigen vom Pannefels-Festung-Katzenloch-Wildenburg-Mörschieder Burr (Bl. Oberstein) durch eine grössere Festigkeit sich auszeichnen, welche aut einen grösseren Gehalt an quarzigem Bindemittel zurückzuführen ist. Die damit in Beziehung stehende Wiederverkittung der durch Absonderung zertrümmerten Gesteinsbrocken durch zahlreiche Gänge und Adern von Milchquarz vermehrte die Grösse der Blöcke und ihren Widerstand gegen mechanische Einflüsse. Die mehr sandsteinartige Beschaffenheit der Quarzite der nordwestlichen Rücken[1]) vom Sandkopf-Ruppelstein (Bl. Buhlenberg), vom Steinkopf-Ringelkopf, Erbeskopf und der südwestlichen Verlängerung des Idarwaldes über Forsthaus Deuselbach gegen Malborn zu (Bl. Morscheid), sowie Mangel an späterer Verkittung der durch Absonderung in kleine Trümmer zerlegten Quarzite beschränken die Blockbildung derselben sehr bedeutend.

Auch die Lagerung der Schichten ist nicht ohne Einfluss auf die Blockbildung. Die Quarzite der SO.-Rücken stehen meist

[1]) Die oberflächliche Verwitterung der Quarzite liefert an manchen Stellen einen lockeren Sand.

Digitized by Google

sehr steil und auf dem Kopf. Ihre Oberflächenformen sind daher sehr häufig lange mauerartige Riffe und Grate, an deren Fuss die abgestürzten grossen Blöcke Schutthalden bilden. Die quarzitischen Sandsteine der mittleren und nordwestlichen Höhenzüge zeigen weniger steile Böschungen und sind im Durchschnitt flacher gelagert. Die Riff- und Schuttbildung wird auch hierdurch gemindert.

Die von den Steilgehängen des Quarzites abstürzenden Blöcke sammeln sich zunächst in grosser Zahl auf den angrenzenden Thonschieferflächen an und von hier aus gerathen sie in's Gleiten. Der Thonschiefer giebt bei seiner Verwitterung einen thonigen Boden, welcher im feuchten Zustand eine gewisse Plasticität besitzt und so das Gleiten der schweren, compacten Quarzitblöcke, die über 1 Cubikmeter Rauminhalt fassen, begünstigt. Die Richtung der Abwärtsbewegung der Blöcke wird durch die Linie des stärksten Gefälles vorgeschrieben und ihre Geschwindigkeit richtet sich nach dem Grad der Neigung des Abhanges. Auf den steileren Böschungen sammeln sich die Blöcke seltener an als auf den flachen. Dort tritt daher die Schieferunterlage häufig zu Tag, hier häufen sich die Schuttmassen zu selbständigen Ablagerungen von mehreren Metern Mächtigkeit an.

Die Quarzitrücken bilden die Wasserscheide zwischen Mosel und Nahe und somit fallen ihre Gehänge mit den obersten Thalabschlüssen der Quellgebiete (Thalbeginne) zusammen. Auf die kessel- und wannenförmigen Thalanfänge folgt in der Gliederung des Thallaufes zunächst abwärts die Erosionsstrecke, indem die Seitengehänge derselben sich einander nähern und einen V-förmigen Durchbruch zwischen sich lassen. Die abwärts gleitenden Schuttmassen stauen sich nun vor den zu einem Engpass zusammentretenden Gehängen und bilden so in den Thalanfängen nach unten gegen die Erosionsstrecke sich rasch verschmälernde, oben sehr breite Schuttlappen oder -Ströme. Ihrer Form und ihrer Entstehung nach unterscheidet sich die ganze Erscheinung durchaus von den sogen. Schuttkegeln an den Steilgehängen und am untern Ende der Erosionsstrecken. Solche Schuttlappen von spitzer Endigung lassen sich in den Thalbeginnen der nach der Nahe gerich-

teten Zuflüsse des Gebietes überall mit grosser Deutlichkeit erkennen, besonders dann, wenn sie unbewaldet sind und die grossen Quarzitblöcke aus den Wiesen oder aus dem Ackerfeld überall hervorragen. Die stromartige Form der Schuttmassen tritt dann von den Seitengehängen gesehen besonders deutlich hervor. Freilich erlauben diese Blockfelder in den seltensten Fällen eine andere Bewirthschaftung als Waldbau. Sehr gut prägt sich der bewaldete Schuttstrom von Lautschied und Hinzhausen in dem Niederschlagsgebiet des Götzenbaches, westlich Brücken (Bl. Buhlenberg) aus. Die seitliche Begrenzung gegen das untere spitze Ende ist durch scharf gegen den Schuttstrom absetzende Rücken von Hunsrückschiefer und Unterem Rothliegenden sehr deutlich; ebenso in dem breiten und flachen Thalbeginn des Schemelsbaches, »Struth« genannt, südlich Rinzenberg (Bl. Buhlenberg), ferner in den Thälern bei Leisel und in den oberen Zuflüssen des Siesbaches und des Ober-Wörresbacher Wassers zwischen Herborn und Mörschied (Bl. Oberstein) und an vielen anderen Orten.

Die gegen die Nahe gewendeten Schuttströme haben eine grössere Flächenausdehnung (oft 3—4 Quadratkilometer) als die gegen die Mosel gerichteten. Die spitzen unteren Enden der Schuttströme und damit auch die einzelnen Quarzitblöcke entfernen sich bis zu 3 Kilometer vom Anstehenden.

Sind die flachen Abhänge der an die Quarzitrücken unmittelbar angeschlossenen Thonschiefer nicht durch quer zum Schichtenstreichen gerichtete Thäler gegliedert, sondern breite ununterbrochene sanft geneigte Flächen, so tritt hier das Stromartige der Schuttbewegung nicht so hervor. Die Schuttbedeckung ist eine gleichmässige und ungegliederte, z. B. am NW.-Abhang des Wildenburg-Mörschieder-Burr-Rückens. Auch da, wo die einzelnen Ströme oder Lappen in der Nähe des Anstehenden über die quer zum Streichen von den Quarzitrücken verlaufenden Schieferrücken sich verbinden und in einander übergehen, ist für eine Unterbrechung der Schuttflächen kein Anlass.

Soweit eine genauere Begehung der Kammregion des Hochwaldes stattfinden konnte, erwies sich in den meisten Fällen, dass zwischen den Quarzitrücken besonders im NW. breite Schiefer-

streifen unter dem Schutt vorhanden sind und auch an manchen Orten zu Tag treten. Die Stufe der Bunten Phyllite tritt in der breiten muldenförmigen Einsenkung zwischen dem Rücken vom Erbeskopf und der Kahlen Heid einerseits und demjenigen von Fuchsstein-Forsthaus-Deuselbach-Schweinsgrubenberg (Bl. Morscheid), andererseits in mehreren Wasserrissen zu Tag und es besteht sehr grosse Wahrscheinlichkeit, dass sie über die Birkenfeld-Morbacher Strasse nach NO. übergreift und die SO.-Flanke des Idar begleitet. Man hat durch die engen Beziehungen zwischen den muldenförmigen streichenden Einsenkungen innerhalb der Quarzitrücken und den sie veranlassenden Thonschieferstreifen allen Grund, für die flachen Oberflächensättel im Kamm des Hochwaldes, also bei Hüttgeswasen, ferner bei der »Hängenden Birk« und »Hasselsank« (Bl. Morscheid) ebenfalls einen Untergrund von Thonschiefer anzunehmen. Mangel an Aufschlüssen, starke Beschotterung und dichte Bewaldung verbieten einen sicheren Entscheid.

Die Schuttmassen erreichen am unteren Ende der Ströme eine beträchtliche Mächtigkeit, die mehr als 4 Meter in Struth südlich Rinzenberg beträgt. Man sieht hier ihr Material zusammengesetzt aus verschieden grossen, meist etwas kantengerundeten Brocken von Quarzit und aus einem sandigen, gelbbraunen Lehm, welcher die Zwischenräume ausfüllt und einzelne gerundete Thonschieferbrocken enthält. Das Ganze zeigt keine Spur von Schichtung, die Quarzitblöcke lagern gänzlich regellos auf- und nebeneinander. Die im Bau begriffene Eisenbahnstrecke Hermeskeil-Türkismühle hat den Quarzitschutt zwischen Nonnweiler und Otzenhausen angeschnitten. Auch hier zeigt sich ein mehrere Meter mächtiger, sehr lehmiger, gänzlich regellos struirter Schutt ohne jede Spur von Schichtung. Die einzelnen Quarzitblöcke, vom Kahlenberg und vom Ring stammend, haben sehr verschiedene Grösse und erreichen bis 1 Meter Durchmesser. Die Unterlage bilden die grauen Schieferthone und schiefrigen Sandsteine der Lebacher Schichten, deren Material in vereinzelten Brocken im Schutt auch gefunden wird. Die Aussenfläche der Blöcke ist meist rauh und von einer dünnen Brauneisenerzrinde umgeben. Die Gegenwart der lehmigen Zwischenmasse bedarf einer besonderen Deutung. Durch das

Digitized by Google

Abwärtsgleiten der Quarzitblöcke auf der durchfeuchteten Schieferoberfläche wird hier eine Art Abtragung dadurch erzeugt, derart, dass von dem gepressten Thonschiefer die zu Tag tretenden Schichtenköpfe zertrümmert und zerrieben werden und das so verarbeitete Material von den gleitenden Blöcken mitgerissen oder vor ihnen hergeschoben wird. Ein anderer Theil mag durch Abspülung des zertrümmerten Schieferuntergrundes zwischen den gleitenden Blöcken in die tieferen Theile des Schuttstromes gelangen.

Das Abwärtsgleiten der grossen Blockmassen äussert auch noch eine andere Wirkung auf die Schieferschichten. Da wo diese steile Lagerung besitzen, haben die gleitenden Quarzitblöcke die Schieferköpfe zertrümmert, aufgeblättert oder in der Gleitrichtung mit der Böschung gleichlaufend nach abwärts umgebogen. Die Erscheinung lässt sich vielfach beobachten, z. B. längs der Strasse unmittelbar unter der unteren Brücke im Katzenloch (Bl. Oberstein) u. a. O. Gewisse Schiefer, besonders die Dachschiefer, eignen sich besonders zum Hakenwerfen natürlich niemals, ohne dass an der Stelle der stärksten Krümmung ein Bruch der Schieferplatte erfolgt ist. Das Umbiegen ohne äusserlich erkennbaren Bruch habe ich im Bereich der festen und spröden Thonschiefer nicht beobachtet. In dem Falle jedoch, wo wie bei Otzenhausen der Quarzitschutt auf den weicheren mehr plastischen Schieferthonen der Lebacher Schichten abwärts gleitet, dürfte das Umbiegen oder Hakenwerfen der aufgerichteten Schichten bei starker Durchfeuchtung ohne deutlich erkennbaren Bruch erfolgen. Die Umbiegung der Schichten an der Oberfläche vollzieht sich ebenso wie das Gleiten des Schuttes in der Gegenwart und wesentlich dann, wenn die unterlagernden Thonschiefer und Schieferthone eine stark geneigte Lagerung besitzen und die Schuttmassen durch besonders grosse Blöcke einen beträchtlichen Druck auf ihre Unterlage ausüben. Eine starke Neigung des Abhanges ist nicht erforderlich, um das Gleiten zu erzeugen. Abhänge im Thonschiefer von 2 — 3° Böschungswinkel sind mehrere Kilometer weit vom Anstehenden mit Quarzitblöcken bedeckt. Die Bewaldung erzeugt eine starke Befestigung des Bodens und damit auch eine Verminderung der Gleitgeschwindigkeit. Doch widerstehen bei an-

Digitized by Google

dauernder und starker Durchfeuchtung des Bodens auch Baumwurzeln dem Gewicht des gleitenden Blockes keineswegs.

Die Verbreitung des Schuttes schliesst sich aufs Engste an die heutigen Oberflächenformen an und zwar wird dies dadurch bewiesen, dass für jeden Block eine Gleitlinie vorhanden ist, die in ununterbrochener Neigung vom Anstehenden zum gegenwärtigen Fundpunkt führt. Steigende Strecken in der Gleitlinie sind natürlich ausgeschlossen. Da die Oberflächenformen der Jetztzeit in der jüngsten Diluvialzeit bereits im Allgemeinen vorhanden waren, so ist der Schluss wohl auch erlaubt, die Anfänge der Schuttbildung auch in diesen Zeitraum zu verlegen. Die Gebirgsbäche haben sich bereits in zahlreichen Fällen in den Schutt nach rückwärts eingeschnitten und ihr Bett setzt mit einer oder mehreren Terrassen gegen den Schuttstrom bereits ab. In der Hauptsache bleibt die Schuttbildung zweifellos eine alluviale Erscheinung.

Wenige Fälle machen von Vorstehendem eine Ausnahme insofern, als Quarzitblöcke im Thonschiefergebiet an Orten auftreten, die nicht in continuirlicher Neigung vom anstehenden Quarzit stehen, so ein lehmiger Quarzitschutt östlich Gutenthal an der Strasse nach Morbach (Bl. Morscheid). Es ist nicht ausgeschlossen, dass hier eine ältere Ablagerung vorliegt. In einigen wenigen Fällen ist das Auftreten von Quarzitblöcken im Thonschiefergebiet auf thatsächlich anstehenden Quarzit von sehr geringer Ausdehnung oder auf eine Verwechslung mit Milchquarz zurückzuführen, welcher ziemlich häufig gangförmig im Thonschiefer auftritt.

Besteht für den Quarzitschutt die Möglichkeit, in einer kürzeren und stärker geneigten Gleitlinie als die thatsächlich zurückgelegte ist, das Thal zu erreichen, so hat sein Vorkommen auf der längeren und weniger geneigten Fläche insbesondere auf quer zur Streichrichtung der Schichten verlaufenden Schieferrücken auch etwas Auffälliges und man möchte auf ältere Oberflächenformen zurückgreifen, die die längeren, weniger geneigten Gleitlinien verständlich machen könnten. Unmittelbar westlich von Allenbach an der Strasse nach Morbach (Bl. Morscheid) liegt kleinstückiger, lehmiger Quarzitschutt in 2,0 oder 1,5 Kilometer Entfernung vom Anstehen-

Digitized by Google

den und über einen nicht breiten Rücken ausgebreitet, von welchem aus heute der Schutt mehr den steilen Abhängen des Rückens als der geringen Senkung der Kammlinie des Rückens gegen Allenbach hin folgen müsste. Auch der Schuttstrom von Buhlenberg (Bl. Buhlenberg) nimmt einen ausserordentlich flachen und wenig geneigten Lauf im Gegensatz zu den Schuttmassen der benachbarten Struth. Ob man es auch in diesem Falle mit älteren wirklich diluvialen Schuttmassen zu thun hat, kann nicht sicher entschieden werden. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass solche kleinstückige Schuttmassen mit vielen Milchquarz- und anderen eckigen Quarzitbrocken nicht zum Abhangschutt gerechnet werden dürfen. Ihr untergeordnetes Vorkommen beschränkt auch das Maass der Erfahrungen.

E. Zimmermann: Bericht über besondere Ergebnisse seiner 1893 und 1894 ausgeführten Aufnahmen auf den Blättern Hirschberg a. Saale (Osttheil), Gefell (Westtheil) und Schleiz (Südosttheil).

Die genannten Blätter gehören dem südlichen und südwestlichen Vogtlande an und bilden südliche Randtheile des Aufnahmegebiets des inzwischen verstorbenen Herrn Liebe. Von meinen eng freundschaftlichen Beziehungen zu dem Genannten ganz abgesehen, thut mir dessen Tod um so mehr leid, als er nun die Vollendung seines Lebenswerkes, der geologischen Kartirung Ostthüringens, deren Grundlagen er fast ganz selbst geschaffen, deren wissenschaftlichen Ausbau und thatsächliche Ausführung er so weit gefördert hatte, nicht mehr erleben und sich nicht mehr an den Ergebnissen auf den wenigen noch ausstehenden Blättern erfreuen konnte, — Blättern, die, wie er schon ahnte und wie sich im Laufe der Aufnahmen immer mehr zeigte, des Interessanten und Neuen besonders viel bieten und die einerseits viele neue Beweise für wichtige ältere Beobachtungen Liebe's, andrerseits manche Ergänzung und Erweiterung, zuweilen auch geringe Abänderungen seiner Anschauungen liefern. Gegen einige dieser Abänderungen hat sich der Verstorbene im letzten, krankheitreichen Jahre seines Lebens noch ablehnend verhalten, doch zweifle ich nicht, dass

er auch diese angenommen haben würde, wäre er lebend und gesund geblieben.

Von dem **Cambrium** auf den obengenannten Blättern lassen sich zwei Hauptverbreitungsgebiete von einander unterscheiden, wie dies auch auf LIEBE's und meiner Uebersichtskarte von Ostthüringen (Abhandl. der Kgl. geol. Landesanstalt, Bd. V, Heft 4, Berlin 1884) schon theilweise dargestellt ist: erstens das Gebiet zwischen den Orten Hirschberg und Gefell, zweitens mehrere durch Querfaltungen, Verwerfungen und Erosion von einander getrennte Stücke, die einem von SW. nach NO. zwischen Tanna und Saalburg durchstreichenden Zuge angehören und die Lücke zwischen dem Harra-Künsdorfer Cambriumgebiet im SW. und dem grossen Pausa-Zeulenroda-Berga-Greizer Gebiet im NO. überbrücken (auf jener Uebersichtskarte z. Th. noch weiss gelassen, z. Th. nach dem damaligen Stande der Untersuchungen als untersilurisch betrachtet). Durch diese erst jetzt aufgefundenen Stücke wird die Einheitlichkeit des grossen, in niederländischer (erzgebirgischer) Richtung Ostthüringen durchziehenden Luftsattels, den ich den »Ostthüringischen Hauptsattel« genannt habe, noch klarer, als wie es aus der genannten Karte hervorgeht, vor Augen geführt. Das Hirschberg-Gefeller Cambrium muss als untergeordneter Parallelsattel bezeichnet werden.

Petrographisch besteht das Cambrium aus grünlich-grauen Gesteinen, welche durch Abwechseln dünner bis sehr dünner, thonschiefriger und quarzitischer Lagen fein gebändert auf dem Querbruche erscheinen. Aber es macht sich zwischen den beiden eben besprochenen Verbreitungsgebieten ein bemerkenswerther Unterschied geltend. Im Gebiete des Ostthüringischen Hauptsattels ist die genannte Bänderung in enge Fältelung etc. gelegt, wie dies LIEBE vielfach beschrieben hat und wie es auch sonst das Gewöhnliche für Thüringen ist; das Gestein zeigt ferner einen nur geringen Schimmer, der auf entsprechend geringe Krystallinität zurückzuführen ist, auch finden sich Versteinerungen (nur die eine Art *Phycodes circinnatum*) an vielen Stellen reichlich vor. — Im Hirschberg-Gefeller Nebensattel dagegen ist die Umbildung des Gesteins durch Dynamometamorphose eine so grosse, dass

Digitized by Google

eine intensive dünn- und ebenschiefrige Querschieferung sich ausgebildet hat, die ursprüngliche Bänderung ganz verwischt ist, die Versteinerungen zerstört sind und krystallinische, wenn auch nur mikroskopische Neubildungen das Gestein derart dicht gedrängt durchsetzen, dass es einen starken Schimmer angenommen hat; mit einem Worte: es ist phyllitisch geworden. Es gleicht zwar dadurch den Gesteinen des Greizer Untercambriums, muss aber doch, zufolge seines stratigraphischen Anschlusses an das Untersilur, als Obercambrium betrachtet werden. Zieht man noch in Betracht, dass die Hirschberger Phyllite durch eine fast stets sehr schön ausgesprochene zarte Parallelliniirung, sowie das häufige Vorkommen paralleler linealischer (von Schwefelkies herrührender) Rostflecke ausgezeichnet sind, so wird man dazu geführt, die petrographischen Unterschiede in den genannten beiden Hauptverbreitungsgebieten des Cambriums theoretisch zurückzuführen einerseits auf »Stauung« im Ostthüringischen Hauptsattel, andrerseits auf »Streckung« (»Auswalzung«) im Hirschberger Nebensattel.

Nur innerhalb des zuletzt genannten Sattels tritt der sogen. »Hirschberger Gneiss« auf. Die genaue tektonische und genetisch-petrographische Bestimmung dieses höchst merkwürdigen Gesteins hat noch nicht gelingen wollen; Gümbel und Liebe fassen es als Einlagerung im Cambrium auf, doch ist die Vermuthung nicht von der Hand zu weisen, dass hier ein dynamometamorphes Eruptivgestein vorliege. Ist es ein solcher Granit, dann fehlt im umgebenden Schiefer jede bedeutendere Contaktmetamorphose, doch fand ich an einigen Stellen dicht am »Gneisse« (in etwa 5 Meter Entfernung) im Schiefer makroskopische, gleichsam porphyrische, bis über 1 Millimeter grosse Krystalle eines ottrelithartigen Glimmers reichlichst ausgeschieden, welche sich durch ihre Querstellung zur Schieferungsrichtung als Neubildungen zu erkennen geben; aber es bilden ähnliche glimmerführende Gesteine auch viel weiter (mehrere 100 Meter) abseits vom »Gneiss« ganz vereinzelt dünne (bis 1 Decimeter stark oder wenig mehr) Lagen und Linsen im sonst unveränderten Schiefer (Felsen im Hag bei Hirschberg).

Das **Untersilur** schliesst sich an die beiden Cambriumsättel beiderseits an, sodass es auch die zwischenliegende Mulde ganz vorzugsweise erfüllt. Es lässt ebenfalls wieder zwei Gebiete mit verschiedener Ausbildung unterscheiden, die sich — um es kurz auszudrücken — etwa entlang der Achse vorgenannter Mulde berühren, ohne sich aber scharf von einander zu trennen, indem sie vielmehr hier allmählich in einander übergehen. Beide Gebiete sind ebenso wie bei dem Cambrium durch nachträglich erworbene Eigenschaften von einander unterschieden, ausserdem aber auch durch ursprüngliche; darum könnte man auch in gewissem Sinne von zwei nach ihren »Facies« verschiedenen »Provinzen« reden.

Das eine Gebiet schliesst sich also an den Ostthüringischen Hauptsattel an, gehört aber nach seiner »Facies« zur »Westthüringischen Provinz«, wie wir sie mit Rücksicht darauf benennen können, dass sie typisch im LORETZ'schen Aufnahmegebiet von Schwarzburg bis Spechtsbrunn zur Geltung kommt. Die beiden Schieferarten nämlich, die in Westthüringen von GÜMBEL als untere *Asaphus*-führende »Griffelschiefer« und als obere »Lederschiefer« dem Namen nach, von LORETZ auf den Specialkarten auch kartenmässig, gesondert worden sind, treten in genau gleicher Ausbildung auch wieder auf Blatt Schleiz, auf Blatt Hirschberg nordwestlich der Linie Göttengrün-Blintendorf-Frössen und auf Blatt Gefell in der Umgebung von Tanna auf, werden aber in diesem ganzen Gebiete regelmässig je von einem Quarzit unterlagert, der somit auch als unterer und oberer zu unterscheiden ist; und die Combination Unterer Quarzit — Unterer Schiefer — Oberer Quarzit — Oberer Schiefer ist es, die für sich allein, d. h. unter Ausschluss fast jeden anderen Gesteins, insbesondere von Kieselschiefer, charakteristisch für das eine, nordwestliche, unserer beiden Untersilurgebiete ist. Von den Quarziten ist der untere sehr unmächtig; er ist dünnblättrig gebändert wie das Cambrium und von diesem eigentlich nur durch seine blaugraue Farbe und das Fehlen des *Phycodes* unterschieden; der obere ist sehr mächtig, wohl meist viel über 50 Meter; er ist ein dickplattiges bis grobbankiges sandsteinartiges Gestein, mit sehr zurücktretenden, oft fast fehlenden dünnen Schieferschichten.

Digitized by Google

Die vier genannten Horizonte sind also nach ihren Gesteinen so gut charakterisirt, überdies ihre Grenzen so scharfe, wenig vermittelte, dass auch hier eine genaue Kartographie nicht nur leicht möglich, sondern geradezu nothwendig ist. (LIEBE hatte früher beide Schiefer kartenmässig nicht unterschieden und hatte die Quarzite, ebenfalls ununterschieden, als blosse Einlagerungen von örtlich sich schnell ändernder Bedeutung und ohne scharfe Grenzen eingetragen). Denn es ergab sich hierbei erst ein klarer Einblick in die verwickelte, sonst ziemlich unverständlich bleibende Einzeltektonik des Gebietes.

Im Einzelnen ist über das Untersilur dieses Gebietstheiles noch Folgendes hinzuzufügen: Im unteren Schiefer, also im Steinach-Spechtsbrunner Horizont, fand ich endlich auch bei uns (Saalburg) ein Bruchstück eines grossen Trilobiten, des ersten in Ostthüringen. An der Grenze des unteren Schiefers gegen den oberen Quarzit liegt der obere der beiden Chamosit-Horizonte, die LIEBE unterschieden hat; dieser tritt in dem hier behandelten (nordwestlichen) Gebiet der drei Messtischblätter nur sehr vereinzelt auf (z. B. bei Oberböhmsdorf unfern Schleiz), während der untere Horizont ganz fehlt. Diabase endlich treten, besonders im oberen Quarzit, nicht selten auf, bieten aber nichts Besonderes. Allgemein ist aber petrographisch noch hervorzuheben, dass alle hier in dieser »Provinz« der drei Blätter auftretenden Gesteine keine besonders in die Augen fallenden dynamischen (mechanischen oder chemischen) Umwandlungen zeigen.

In dem andern Gebiete des Untersilurs unserer drei Messtischblätter, welches also östlich der obengenannten von SW. nach NO. verlaufenden Grenzlinie liegt, herrschen aber erstens und schon von Ursprung an complicirtere petrographische Verhältnisse, zweitens aber treten nachträgliche Aenderungen (Dynamometamorphose) dazu. Es ist natürlich ein Zufall, dass die Districte ursprünglicher und nachträglicher Verschiedenheiten ungefähr sich decken; aber erstens ist das eben nur »ungefähr« so, und sodann möglicherweise schon in benachbarten Gegenden anders, obwohl es auffällt, dass auch das Untersilur bei Greiz-Reichenbach dieselben ursprünglichen und nachträglichen Unterschiede zeigt, wie

Digitized by Google

das bei Gefell. Sollte den ursprünglichen Unterschieden gegen das Untersilur der Westthüringischen Provinz bei der späteren weiteren Ausdehnung der Aufnahmen über das Vogtland hin wirklich eine allgemeine Bedeutung zuerkannt werden müssen, so könnte man hier von einer »Vogtländischen Ausbildungsweise und Provinz« des Untersilurs reden. Diese wird, soweit meine bisherigen Erfahrungen reichen, durch eine mangelhafte Ausbildung des unteren Quarzits, — durch das häufige Auftreten von Chamosit (vermuthlich zum oberen Horizonte gehörig), — durch das reichliche Vorkommen zwischengeschalteter Diabase (und Tuffe?) —, vor allem aber durch die Einschaltung von Kieselschieferlagern gekennzeichnet; und es wird ferner die sichere Unterscheidung der unteren und oberen Schiefer schwierig. Aber letzteres hat vermuthlich seinen Grund in der schon genannten Metamorphose; die weiteren Fortschritte der gerade in diesem Gebiete sehr schwierigen und noch wenig ausgedehnten Kartirung werden hoffentlich noch Klarheit bringen, wie denn auch zur Zeit eine genaue sichere Trennung ursprünglicher Gesteinseigenschaften von nachträglich erworbenen noch nicht möglich ist. — Was zunächst die Schiefer betrifft, so sind diese überall intensiv quergeschiefert und führen deswegen auch an vielen Orten (Gefell, Ullersreuth, Blintendorf, Gebersreuth, Tiefengrün) Dachschieferbrüche; die Zuweisung der einzelnen Dachschiefer zum unteren oder oberen Horizonte ist noch nicht gelungen; von Versteinerungen ist nur der von Törnqvist beschriebene *Tetragraptus* sp. von Gebersreuth bekannt geworden. Die Quarzite, oder vermuthlich nur der eine, obere Quarzit, sind ebenfalls energisch geschiefert, am intensivsten jene Varietät, für die Liebe den Namen »Klingenquarzit« aufgestellt hat, weil sie unter dem Einflusse der Schieferung in (nach Form und Grösse) dolch- oder messerklingen-ähnliche Stücke gegliedert ist und bei der Verwitterung auch danach zerfällt. Der Chamosit, — wie ich vorläufig überzeugt bin, auch stets zum oberen Horizonte gehörig — zeigt hier besonders mannigfache örtliche Ausbildung, indem die Materialien: Thuringitmineral, Magneteisen (oft in schönen Oktaëdern von mehr als 1 Millimeter Kantenlänge) und Quarz-

Digitized by Google

körner theils jedes für sich, theils mit noch einem, theils mit beiden andern Mineralien zusammen Gesteinsmassen von bank- oder grosslinsenförmiger Gestalt bilden kann, wobei wieder durch die gegenseitigen Mengenverhältnisse, sowie durch das Hinzutreten von Thongallen-artigen Schieferbröckchen und durch die mehr oder minder reichliche Ausbildung des Thuringits in Oolithform die Zahl der Varietäten noch vergrössert und so eine kurze Gesteinsbenennung erschwert oder vereitelt wird. Der anderwärts (im Thüringerwald bei Schmiedefeld, in Böhmen bei Nucitz u. s. w.) reichliche und wesentliche Eisencarbonatgehalt tritt hier auffällig zurück, desgleichen die anderwärts häufige Form von Rotheisenoolith; am auffälligsten sind hier die Magneteisenquarzite und gewisse, fast bloss aus groben (bis 3 Millimeter Korngrösse) Quarzkörnern bestehende Gesteine, die im verwitterten Zustande manchen groben Buntsandsteinvarietäten gleichen. In den unsern Chamositen z. Th. sehr ähnlichen, aber dem jurassischen Eisenoolith angehörigen Gesteinen von den Eisengruben an der Windgälle in der Schweiz wird das Magneteisen von Heim als Erzeugniss der Dynamometamorphose betrachtet; bei unserm Magneteisenquarzit (von Sparnberg) wenigstens scheint mir die gleiche Annahme durch die Natur und Structur des Gesteins ausgeschlossen zu sein. Versteinerungen habe ich in meinem Gebiete noch nicht in diesem Horizonte gefunden, obwohl das *Orthis*-führende »Leuchtholzgestein« Gümbel's, welches eben hierher gehört, in allergrösster Nähe seinen Fundort hat. — Die Kieselschiefer sind meist sehr dünnschieferig, schwarz gefärbt, aber oft von reichlichen thonigen oder glimmerigen Zwischenhäutchen von heller Farbe durchzogen, worin ein Unterschied gegen die mittelsilurischen Kieselschiefer besteht; doch ist dieser Unterschied nicht immer deutlich ausgeprägt, und so muss z. B. auch, so lange meine Aufnahmen noch nicht weitergeführt sind, unentschieden bleiben, ob nicht graptolithenführende Kieselschiefer von Gebersreuth und von der Kögelmühle richtiger zum Mittelsilur statt, wie bisher, zum Untersilur gestellt werden. — Die Diabase sind fein- bis mittelkörnig, reich an chloritischen und amphibolitischen Neubildungen, z. Th. unansehnliche Gesteine, z. Th. aber auch prächtige Epidiorite

Digitized by Google

mit reichlichen groben Uralitkörnern. Häufig ist eine schiefrige Structur, die wohl aber in der Regel secundärer Entstehung ist, ohne dass man also an ursprünglich geschichtete Diabastuffe zu denken braucht. Besonders schöne groburalitische und nur versteckt schiefrige Epidiorite treten auf nordöstlich von Göritz und nördlich von Sparnberg, also sehr nahe dem Eisenbühl, von wo GÜMBEL den Typus Epidiorit aufgestellt hat. In der Umgebung von Gefell und Ullersreuth sind anscheinend verschiedene Diabasvarietäten (gleichkörnige und porphyrische) in eine Art Specksteinschiefer (Schmerstein, wie das Volk sagt) umgewandelt. — Ein sehr merkwürdiges Gestein, bisher einzig in seiner Art in ganz Ostthüringen, ist der Kalkstein von Sparnberg; einzelne Partien desselben wurden früher gebrannt, bestanden also noch aus kohlensaurem Kalk; andere Partieen aber sind in Granatfels, z. Th. mit schönen granatoëdrischen Krystallformen, umgewandelt; Tremolith, sulfidische und oxydische Kupfererze, angeblich Helvin u. a. Mineralien treten als Begleiter auf. An diesem Gestein ist einerseits bemerkenswerth, dass es eben ein Kalkstein in unserm sonst ganz kalksteinfreien Untersilur sein würde (wenn sich nicht noch herausstellt, dass es ein Vertreter des obersilurischen Kalkes ist, wie der Kieselschiefer daneben nicht, wie bisher angenommen, untersilurisch, sondern mittelsilurisch wäre), andrerseits dass in den genannten Kalk- und Magnesiasilicaten doch nach unsern bisherigen Anschauungen weniger Anzeigen von Dynamo-, als vielmehr von Contactmetamorphose vorliegen; wobei aber hervorzuheben ist, dass ein Granit oder dergl. in der Umgegend z. Z. unbekannt ist und Diabas solche Metamorphosen nicht hervorzubringen pflegt.

Ehe ich das Untersilur verlasse, möchte ich hier noch einer Beobachtung gedenken, die zwar nicht auf unserem preussisch-thüringischen Aufnahmegebiete, aber in dessen unmittelbarster Nachbarschaft im Untersilur gemacht worden ist. Mein Freund Professor MOROFF in Hof, der in den durch BARRANDE bekannt gewordenen »Leimitzschichten« nahe bei Hof eifrig Versteinerungen gesammelt hat, hat auch auf dem Gebiete der Haltestelle Neuhof bei dort vorgenommenen Erweiterungsarbeiten diese

Digitized by Google

»Leimitzschichten« mit ihrer Fauna wiedergefunden. Auf Excursionen, wobei er LIEBE und mich begleitet hatte, mit den Gesteinstypen der einzelnen thüringisch-vogtländischen Formationen und Formationsglieder genau bekannt geworden, theilte er mir obengenannte Entdeckung zugleich mit der Bemerkung mit, dass er die betr. Schichten schon nach der Gesteinsbeschaffenheit für Vertreter unseres »oberen Schiefers des Untersilur«, also von GÜMBEL's »Lederschiefern«, halten müsse und dass er durch die unmittelbare Nähe des Mittelsilurs bei Leimitz selbst, wie auch wieder bei Neuhof, in dieser Vermuthung bestärkt werde. Auch GÜMBEL hatte schon in seiner »Geologie des Fichtelgebirges« dieselbe Vermuthung ausgesprochen, ich selbst habe bei einem Besuche von Leimitz und Neuhof dieselbe feste Ueberzeugung gewonnen. Bei der grossen Bedeutung für die Parallelisirung des fichtelgebirgisch-thüringischen Silurs mit dem ausländischen würde eine Revision der Leimitzfauna durch einen Paläontologen sehr zu empfehlen sein, um so mehr, als seit BARRANDES Zeiten viele neue Arten, zahlreiche vollständiger und besser erhaltene Individuen gesammelt worden sind [1]).

Echtes **Mittelsilur** mit Graptolithen tritt besonders reichlich im Nordostquadrant von Blatt Hirschberg und im Nordwestquadrant von Blatt Getell auf, ebenso auf Theilen von Blatt Schleiz, die aber sonst in vorliegendem Berichte ausser Acht gelassen sind; einzelne Vorkommnisse weiter nach Südost hin, wurden auch schon aufgefunden, aber noch nicht weiter untersucht. Es kann infolgedessen noch nicht angegeben werden, ob auch hier nach Verbreitungsgebieten verschiedene petrographische Verhältnisse bestehen; in den genauer begangenen Theilen ist das nicht der Fall.

Das **Obersilur** ist im untersuchten Gebiete nur höchst vereinzelt vorhanden; es ist der gegenwärtigen Erosion und — wie nachgewiesen zu haben ein besonderes Verdienst LIEBE's ist — auch schon grossentheils einer vor- oder frühdevonischen Zer-

[1]) Anmerk. bei der Correctur. Wie ich höre, hat sich Herr Dr. POMPECKI an die palaeontologische Untersuchung dieser Funde begeben.

Digitized by Google

störung zum Opfer gefallen. Neues ist darüber sonst nicht bekannt geworden mit Ausnahme eines Falles von Verkieselung des Ockerkalkes, wobei aber, wie besonders hervorgehoben sei, keine vorherige grobkörnige Umkrystallisation des Kalkes zu beobachten ist; diese Verkieselung hat neben einer Verwerfung stattgefunden in der Nähe von Seubtendorf.

Die Tentaculitenschiefer und Nereitenquarzite des untersuchten Gebietes geben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlass. KAYSER stellt diese Schichten Thüringens in einem neueren besonderen Schriftchen in's Mitteldevon und theilt mit, dass LIEBE sich seiner Ansicht angeschlossen gehabt habe. Ich selbst habe ebendieselbe Vermuthung schon vorher, wenn auch an sehr untergeordneter Stelle, gedruckt zum Ausdruck gebracht, möchte aber doch, im Interesse der Einheitlichkeit unserer thüringischen geologischen Karte, hier dafür eintreten, dass die fraglichen Schichten auf unseren Specialkarten auch weiterhin als **Thüringisches Unterdevon** erscheinen.

Ueber das (obere) Mitteldevon ist ebenfalls nichts Besonderes zu berichten; dagegen ist das **Oberdevon** von hohem Interesse dadurch, dass eine dahingehörige grobstückige Diabasbreccie, z. Th. reich an Variolit oder an Kalkmandeldiabasen, an mehreren Stellen im Gebiete viel älterer (z. Th. untersilurischer und cambrischer) Schichten auftritt und zwar allem Anscheine nach nicht sowohl durch Verwerfungen dahin gebracht, sondern zufolge übergreifender Lagerung. Die betreffenden Gebiete fallen alle in den Südosttheil des hier behandelten Aufnahmeterritoriums, welcher, wie wir schon mehrfach (bei Cambrium und Untersilur) sahen, sich durch Dynamometamorphose auszeichnet. Am Wildstein bei Hirschberg und auch anderwärts sind diese Diabasbreccien sehr stark epidotisirt und die Diabasbrocken darin selbst sind, wenn die (noch nicht vorgenommene) mikroskopische Untersuchung meiner auf Grund von Beobachtungen im Felde aufgestellten Vermuthung recht giebt, in überaus breite (bis mehrere Meter), aber relativ dünne (mehrere Centimeter) Linsen ausgewalzt, welche jetzt mehr wie normale linsenförmige Einlagerungen, denn wie ursprüngliche, geröll- oder bombenartige Einschlüsse erscheinen;

Digitized by Google

sie zeichnen sich übrigens durch besonders helle, weisslich-grüne Farbe vor der sonst dunkler grünen Grundmasse aus. Es war ein grosses wissenschaftliches Wagniss, als LIEBE schon vor vielen Jahren diese in gewissen extremen Ausbildungen von allem, was sonst aus Thüringen bekannt war, höchst abweichenden und noch dazu, wie er ebenfalls zuerst erkannt hat, übergreifend gelagerten Gesteine zum Oberdevon stellte; er hat dies zunächst nur privatim gethan, für das Vorkommen an der Juchhöh bei Hirschberg 1884 aber auch öffentlich (auf der oben erwähnten »Uebersichtskarte«). Wie würde er sich gefreut haben, hätte er als Beweis für die Richtigkeit seiner Vermuthungen noch die inzwischen von mir in der Nachbarschaft aufgefundenen felsigen Aufschlüsse besichtigen können, wo der Uebergang in die gewöhnlichen oder nur schwach dynamometamorphischen Breccien zu verfolgen und die Verbindung mit oberdevonischen Kalken in z. Th. ebenfalls nur wenig verändertem Zustande zu sehen ist. Solche Kalke, wie sie bei Tanna, Rothenacker und (auf bayrischem Gebiete) bei Gottsmannsgrün vorkommen, sind freilich meist in dünn- und ebenschiefrige, gebänderte, feinkrystallinische (cipollinartige) Marmore umgewandelt und früher für »Urkalk« angesehen worden. GÜMBEL betrachtet diese Kalke und ebenso die schiefrig gewordenen Diabasbreccien, die er als »Chloropitschiefer« bezeichnet, in seinem »Fichtelgebirge« noch als untersilurisch; ich muss aber alles, was ich von letzteren »Schiefern« auf einer kurzen Orientirungstour südwestlich von Hirschberg gesehen habe (z. B. bei Gottsmannsgrün, Hadermannsgrün, Reitzenstein) für dieselbe, wenn auch nachträglich veränderte, Diabasbreccie ansehen, welche unverändert so prachtvoll einerseits im bayrischen Höllenthal bei Lichtenberg-Steben, andrerseits im vogtländischen Elsterthal bei Elsterberg aufgeschlossen ist, beide Male die malerischen Felswände hervorbringend, durch die jene Thalstrecken auch sonst weitberühmt sind.

Was die **Eruptivgesteine** betrifft, so habe ich oben schon einen Theil der silurischen Diabase behandelt. Hier muss ich zunächst noch einige neue Beobachtungen in Bezug auf den Paläopikrit mittheilen. LIEBE sah in demselben stets ein im Beginn der Devonzeit emporgedrungenes Eruptivgestein und

Digitized by Google

deutete alle nicht mit dem tiefsten Unterdevon in sichtbarer Verbindung stehende Einzelvorkommen theils als Erosionsrückstände, theils als Gänge und Lagergänge, erkannte aber keine vordevonischen Lager an. GÜMBEL andrerseits versetzt die Hauptlager in die »Grenzschichten zwischen Phycoden- und Untersilurschichten«, erkennt aber auch jüngere Lager an. Für den Haupttheil seiner Paläopikritlager in Ostthüringen hat LIEBE entschieden recht; aber ich habe jetzt doch (auf Blatt Hirschberg an mehreren Stellen) auch Beobachtungen gemacht, die mit den GÜMBEL'schen übereinstimmen. Das grösste und am besten aufgeschlossene Paläopikritlager, welches mir neuerdings in dem in Frage stehenden Gebiete bekannt geworden ist, findet sich bei Göttengrün, wo es neben dem Bahnhofe einen durch Steinbruchbetrieb schon stark abgetragenen Bühl bildet. Seine Lagerungsform ist mir aber noch immer unklar: entweder bildet es eine dem ringsum anstehenden Untersilur übergreifend aufgelagerte Decke (so würde es LIEBE erklärt haben), oder aber eine Einlagerung im Untersilur selbst. Mir ist letzteres auch noch aus dem Grunde wahrscheinlich, weil das Gestein eine von unseren unterdevonischen Paläopikriten abweichende chemische Natur und Verwitterungsart besitzt; es fehlt ihm die pockennarbige Oberfläche der Anwitterungsflächen, es fehlt der grusige Zerfall, demzufolge der devonische Paläopikrit z. B. bei Schleiz als »Sand« gewonnen wird; und es sind ferner unter den auf Klüften reichlichst ausgeschiedenen Secretionsproducten Carbonate (Magnesit oder Ankerit) und ein prächtiger Chlorit (ob zu LIEBE's Diabantachronnyn gehörig, muss eine künftige Analyse entscheiden) Erscheinungen, wie sie mir aus keinem devonischen Paläopikrit bisher bekannt geworden sind, während allerdings verschiedene blätterige und faserige Talk-, Pikrolith- und Asbestarten allen gemeinsame Ausscheidungsproducte sind. — Von sonstigen Eruptivgesteinen ist als bemerkenswerth der Reichthum des Devons an Diabasen, das allgemein sehr spärliche Auftreten von Lamprophyrgängen und gänzliche Fehlen anderer, saurer, mesovulkanischer Gesteine, dagegen das um Hirschberg in einer gewissen Zone sehr häufige Vorkommen des Mesodiabas zu nennen. Letztgenanntes Gestein ist von

Digitized by Google

ganz besonderem Interesse, denn erstens ist es eine in ganz Ostthüringen seltene, fast nur auf einen schmalen, aber über 40 Kilometer langen Streifen von Saalfeld bis Hirschberg beschränkte, sonst nur noch im bayrischen Frankenwald und (nach LIEBE) bei Plauen im Vogtlande vorkommende Erscheinung, zweitens schliesst er sich in dieser seiner Verbreitung gar nicht an die übrigen mesovulkanischen Eruptivgänge an (noch weniger aber an die palaeovulkanischen Diabase) und endlich ist er gerade in dem regionalmetamorphischen Gebiete von Hirschberg, wo alle Gesteine sonst so energischen dynamischen und (was die Diabase betrifft) chemischen Umwandlungen unterlegen sind, das einzige Gestein, welches intact geblieben ist; denn die prächtige, kugelschalige Verwitterung, welche dieses Gestein auszeichnet und beim Kartiren so leicht kenntlich macht, kommt bei keinem der übrigen Diabase um Hirschberg vor und kann bei diesen gepressten Gesteinen nicht vorkommen, und ferner zeigt unser Mesodiabas im mikroskopischen Bilde eine Frische und Unversehrtheit, wie man sie aus diesem Theile und den meisten anderen Theilen Ostthüringens gänzlich ungewohnt ist. Und diese mechanische und chemische Unversehrtheit ist es denn auch, welche uns — abgesehen von dem stets nur gangförmigen Auftreten — das Recht giebt, diesen Diabas eben als Mesodiabas von den älteren, gequetschten und geschieferten, chloritisirten, uralitisirten oder serpentinisirten Diabasen zu trennen. Schade nur, dass uns bis jetzt noch kein Mittel zu Gebote steht, das Alter dieses Mesodiabas näher als wie »postculmisch« zu bestimmen.

Die **Lagerungsverhältnisse** in dem hier behandelten Theile der drei Messtischblätter sind sehr verwickelte. Unterscheiden wir ursprüngliche und nachträgliche, so sind in Bezug auf erstere zunächst die tektonischen Formen des »Hirschberger Gneisses« und eines oben nicht erwähnten, petrographisch noch unbestimmten Gesteins, welches den Rosenpiehl bei Gefell bildet, noch unbekannt; es ist ferner die Schichtenfolge vom Cambrium bis zum Obersilur eine gleichförmige, dagegen greift das (»thüringische«) Unterdevon schwach über, das Oberdevon stark (bis auf das Cambrium); das ist aber (bezüglich des Oberdevons) nur in

der von mir sogenannten »Vogtländischen Hauptmulde« der Fall, die südwärts dem »Ostthüringischen Hauptsattel« entlang läuft. Soweit Culm hier in Betracht kommt, habe ich ihn bisher nur durch Verwerfungen begrenzt gefunden.

Von noch grösserer Bedeutung sind die nachträglichen, postculmischen, Lagerungsstörungen. Die erzgebirgische (niederländische) Faltung herrscht vor; es wurden oben schon die Namen des »Ostthüringischen Hauptsattels«, der »Vogtländischen Hauptmulde« und des Hirschberger Nebensattels genannt, welche Falten alle niederländisch streichen. Es muss aber betont werden, dass jeder Hauptsattel aus einem ganzen Bündel paralleler Falten besteht und dass einzelne dieser untergeordneten Falten doch wieder sich auch kartographisch schon bemerkbar machen. Solche Sättel und Mulden zweiter Ordnung traten auf dem Südostflügel des Ostthüringischen Hauptsattels besonders schön in dem Nordostquadrant von Blatt Hirschberg hervor, zufolge der eingehenden Gliederung des dortigen Untersilurs. Noch weiter nach Südost erhebt sich mit dem Nordwestschenkel des Hirschberger Nebensattels zugleich das Gebiet der oben so vielfach (bei Cambrium, Untersilur, Oberdevon und Eruptivgesteinen) besprochenen Dynamometamorphose, die hier besonders in Schichtenstreckung (Auswalzung) begründet zu sein scheint. — Dass zu den Falten auch gleichgerichtete (streichende) Verwerfungen sich gesellen, sei nebenbei bemerkt; am wichtigsten hiervon ist jene Spalte, welche bei Tanna das ältere Gebirge (Silur-Unterdevon) südostwärts gegen Culm abschneidet und mit gleicher Wirkung sich bis gegen Greiz hin nordostwärts fortsetzt.

Es tritt aber nun im Nordostquadrant von Blatt Hirschberg und im Südtheil von Blatt Schleiz zu der erzgebirgischen auch noch eine hercynische Falten- und Spaltenbildung hinzu, wodurch dort eine wunderbare Faltenkreuzung entsteht; der Gipfel des Schreibühls bei Seubtendorf ist eine Stelle, wo verhältnissmässig einfach sich gerade zwei Faltensättel durchkreuzen, und gleich ($^1/_2$ Kilometer) südlich daneben liegt ein durch Mittelsilur deutlich markirtes vierstrahliges Muldenkreuz. Hercynische Verwerfungen sind besonders häufig in dem genannten Theile von Blatt Hirsch-

Digitized by Google

berg; sie lassen sich auffassen als Ausstrahlungen der mehr einheitlichen, aber darum auch intensiveren Spalte auf Blatt Schleiz, welche am Südwestabhang des Saalburger Kulmbergs entlang zieht und Untersilur gegen Unterculm abschneidet, in der Nähe der Letschmühle aber in beiderseits anstehendem Culm ihr Ende zu erreichen scheint.

Im Südtheile von Blatt Hirschberg und Gefell sind viele, besonders hercynische Spalten mit Eisenerzen gefüllt (Spath- und Brauneisen, oft mit Ankerit und Quarz, zuweilen mit Kupfer- oder Nickelerzen). — Im Anschluss hieran ist noch einer anderen Art von Eisenerzlagerstätten Erwähnung zu thun: regional haben die Gesteine, seien es Thon- oder Kieselschiefer, Quarzite, Thuringite, Diabase oder Schalsteine, ihre ursprüngliche Farbe und Derbheit verloren, sind gelb, braun und blutroth oder weiss, und gleichzeitig mürbe, in einem anderen Stadium aber auch wieder sehr fest und zäh geworden, und zwar durch eine Umwandlung in Eisenerz, welche mit Imprägnation mit Kieselsäure, sowie secretionärer Bildung von reichlichen Quarztrümchen verbunden zu sein pflegt. Es hat sich mir beim Anblick dieser Braun- und Rotheisenerze, denen man noch ihre Herkunft aus Schiefer u. s. w. deutlich ansieht, und der begleitenden Quarztrümer stets eine Vergleichung aufgedrängt mit den Kamsdorfer carbonatischen Eisenerzen, die aus Zechsteinkalken entstanden sind, und mit den dortigen Kalkspath- und Ankerittrümern, und ich habe die Vermuthung, dass auch die hiesige Buntfärbung und Erzbildung zum Kapitel der metasomatischen Erzlagerstätten gehört und ebenso wie bei Kamsdorf sich seitwärts an hercynische Spalten anschliesst. Leider sind die alten Bergbaue alle eingegangen, wo man sich vielleicht mehr Klarheit als aus dem Bilde oberflächlicher Verbreitung und aus petrographischen Uebergängen allein hätte verschaffen können. Vielleicht stammt übrigens das Eisen aus Diabasen und Schalsteinen her, ebenso wie vielleicht die Phosphorsäure zu den Phosphaten (Kraurit, Kakoxen, Libethenit u. a.), durch die sich einige hierher gehörige Eisenerzgruben bekannt gemacht haben.

W. Frantzen: **Bericht über neue Erfahrungen beim Kalibergbau in der Umgebung des Thüringer Waldes.**

Bei den Bohrungen nach Kalisalz in der Salzunger Gegend ist man in einem Bohrloche unter eigenthümlichen Umständen auf eine mächtige Gasquelle gestossen. Das betreffende Bohrloch steht fast genau an der Spitze der Nordwestecke des Messtischblattes Altenbreitungen, etwa 500 Schritt von dem basaltischen Hundskopfe entfernt. Der Bohrer traf das Zechsteinsalz bei 264 Meter Teufe unter der Erdoberfläche ganz unversehrt an und drang in das Lager bis zum oberen Kalisalzlager vor. An dieser Stelle, in 347 Meter Teufe, wurde das Gas angebohrt. Die Spannung desselben war so gross, dass die im Bohrloche befindliche Lauge von Chlormagnesium sofort herausgeschleudert wurde. Nach den in den Zeitungen über die Gasquelle veröffentlichten Mittheilungen beträgt sie gegen 34 Atmosphären.

Das Gas ist geruchfrei; nach den Angaben der öffentlichen Blätter besteht es aus Kohlensäure, welcher 2,7 pCt. Stickstoff beigemischt sind.

Es ist unwahrscheinlich, dass das Gas aus dem Zechsteingebirge selbst stammt, etwa aus durch Salzauslaugung hervorgegangenen Hohlräumen. Gegen einen derartigen Ursprung spricht sowohl die Abwesenheit einer Beimischung von Schwefelwasserstoff, als auch das Auftreten des Gases tief im Steinsalz, und der unversehrte Zustand dieser Ablagerung. Man hat es hier wahrscheinlich mit Kohlensäure zu thun, welche aus den tieferen Theilen der Erdrinde herrührt. Das Vorkommen von Basalt in der Nähe der Gasquelle weist auf einen Zusammenhang zwischen dieser Gasquelle und dem Basalte hin. Ausser dem Hundskopf, der aus einem Stiele besteht, kommen in der Nähe noch mehrere andere Basaltstiele vor, welche alle in nicht grosser Entfernung von einander in einer Reihe liegen. Man darf daher wohl annehmen, dass alle mit einander in Verbindung stehen, dass sie auf derselben Spalte in die Höhe gedrungen sind. Auf dieser Spalte ist wahrscheinlich die Kohlensäure aus der Tiefe der Erde in die Höhe gestiegen, und von da durch die Klüfte des Gesteins an die Stelle des Bohrloches gelangt.

Digitized by Google

Die Erbohrung dieser Gasquelle mahnt zur Vorsicht bei dem Betriebe von Kaligruben in der Nähe von Basaltdurchbrüchen; man wird gut thun, bei der Annäherung an dieselben sehr vorsichtig zu Werke zu gehen.

Für das betreffende Werk, welches die Gasquelle erbohrt hat, gereicht der Fund schwerlich zum Nachtheil; denn das Gas lässt sich technisch in mancherlei Weise vortheilhaft verwerthen, so zur Herstellung von flüssiger Kohlensäure und zur Bleiweissfabrikation. Es wird der Fund daher wahrscheinlich zur Erbauung von industriellen Anlagen in dieser bisher industriearmen Gegend Veranlassung geben [1]).

H. PRÖSCHOLDT: Mittheilung über Revisionen und Aufnahmen im Eichsfeld.

Die Aufnahmearbeiten im Sommer 1894 erstreckten sich über das Blatt Lengenfeld, das dem Abschluss nahe gebracht wurde, und über grössere Areale der Blätter Heiligenstadt und Kella. Ueber die daselbst zu Tage tretenden Formationsglieder sind bereits im vorjährigen Bericht eingehende Mittheilungen gegeben worden, denen hier hinzugefügt sein möge, dass auch in dem neu aufgenommenen Gebiet der Chirotheriumsandstein ausgeschieden werden konnte. In besonders schöner Entwicklung wurde er auf dem Blatt Lengenfeld angetroffen; er tritt daselbst, z. B. zwischen

---

[1]) Schon bald nach der Abfassung des vorstehenden Berichtes ist im Sommer 1895 auf der Ostseite des Thüringer Waldes, etwas südlich von dem gothaischen Dorfe Sondra, im Emsethale ebenfalls bei Gelegenheit einer Bohrung nach Kalisalz eine zweite, noch viel mächtigere Quelle von Kohlensäure, zur Zeit wohl die mächtigste Europas, aufgeschlossen worden.

Das Bohrloch hatte hier die tieferen Schichten des Buntsandsteins und den Plattendolomit durchsunken und stand in Anhydritschichten der Zechsteingruppe, als in 197 Meter Teufe das Gas mit gewaltigem Brausen ausbrach.

Die Spannung desselben beträgt auch hier gegen 34 Atmosphären. Das Gas ist ebenfalls geruchfrei; ob es auch Stickstoff enthält, ist bisher nicht bekannt geworden.

Die Kohlensäure des Sondraer Bohrloches stammt zweifellos ebenfalls nicht aus den Schichten des Zechsteins, sondern auch aus grossen Tiefen des Erdballs. Der Weg, auf dem sie aufsteigt, ist wohl in den Verwerfungsspalten zu suchen, welche den Türinger Wald an seinem Nordostfusse begleiten und den Gebirgszug von seinem Vorlande trennen.

Digitized by Google

Grossbartloff und Martinfeld, häufig landschaftlich felsbildend hervor, ist bald feinkörnig, bald grobkörnig und schliesst überaus reichlich Carneolbrocken ein, die mitunter auch eine compacte, bis 1/2 Meter starke Carneolbank bilden.

Bemerkenswerth ist im Lutterthal bei Grossbartloff der Reichthum an Kalktuff, der theilweise mitteldiluvialen Alters ist und gegen 50 Fuss über dem Niveau der alluvialen Kalke lagert.

Die Lagerungsverhältnisse des Gebirges sind in einem grossen Theil des Kartengebietes recht verwickelter Art. Vom Blatt Witzenhausen her zieht der Eichenberger Graben in südöstlicher Richtung in das Blatt Heiligenstadt hinüber, setzt weiter durch das Blatt Kella fort und geht unter zunehmender Verbreiterung in den südwestlichen Theil des Blattes Lengenfeld über, wo er durch Nordsüdstörungen besonders complicirt erscheint und nach S. in das Blatt Treffurt verschoben wird. Mit der Ausbildung des Grabens stehen zahlreiche Parallel- und Quersprünge in dem einfassenden Gebirge in Verbindung.

Weit einfacherer Art sind die nordwestlich verlaufenden Verwerfungen, die das weite Nodosenschichtenplateau zwischen dem Zug des Dün und dem eigentlichen Obereichsfeld durchziehen und die scheinbar grosse Mächtigkeit der Nodosenschichten bedingen. Mehrfach konnten sie nur in den tiefen Einschnitten der Berlin-Wetzlarer Bahn nachgewiesen werden.

L. Beushausen: Ueber die Aufnahme der Blätter Polssen, Passow und Cunow.

Die drei Blätter Polssen, Passow und Cunow bilden den südlichen Streifen des mir im Uckermärkisch-Pommerschen Grenzgebiete zugewiesenen Arbeitsfeldes. Von ihnen sind Polssen und Cunow in der Aufnahme beendet, von Passow bleibt die südliche Hälfte noch zu untersuchen. Da diese Untersuchung jedoch von anderer Seite geschehen wird und mir ein neues Arbeitsgebiet in der Provinz Posen übertragen worden ist, so empfiehlt sich trotzdem ein Ueberblick über das Gebiet.

Der durch die drei Blätter gebildete Streifen Landes reicht vom Ueckerthale bis zum Oderthale und besteht vorwiegend aus

Digitized by Google

Theilen der Uckermärkisch-Pommerschen Hochfläche, in welche die Thäler der Uecker, der Welse, der Randow und der Oder eingemuldet bezw. eingeschnitten sind.

Die diluviale Hochfläche ist innerhalb der drei Blätter von sehr wechselnder Beschaffenheit. Im W., auf dem Blatte Polssen, erhebt sie sich zu verhältnissmässig bedeutender Höhe, eine ganze Reihe von Hügeln erreichen Höhen von 100 Meter und mehr. Der höchste Punkt ist der Wildberg mit 116,5 Meter über NN., während der Spiegel des oberen Ueckersees 3 Kilometer westlich davon bei 18,6 Meter und die Seitenbucht des Welsethales östlich Günterberg im Weissen See bei 17,3 Meter liegt. Innerhalb der gleichzeitig intensiv welligen bezw. kuppigen Hochfläche des Blattes ist ein östlich des Ueckerthales belegener, das Blatt in leichtem, erst nordöstlich, dann beinahe nördlich gerichtetem Bogen durchziehender reich gegliederter Rücken deutlich erkennbar, welcher im Wesentlichen von der Suckower und Gramzower Forst eingenommen wird. Besonders von O., etwa von der Strasse Gramzow-Passow aus gesehen, ragt dieser Rücken über die Hochfläche wie ein kleines Waldgebirge deutlich empor. Auf seine geologische Bedeutung komme ich nachher zu sprechen.

Nach O. zu nimmt die Höhe und gleichzeitig die wellige bezw. kuppige Beschaffenheit der Hochfläche allmählich ab; schon auf Blatt Passow hat sie nur im NW. noch eine grössere Höhenlage und stark bewegte Oberfläche, im O. und SO. des Blattes und auf Blatt Cunow sinkt sie immer mehr, sodass Punkte von 50 Meter Meereshöhe nur wenige vorhanden sind, und die Oberflächenformen werden wesentlich flacher und breiter.

Von Thälern ist zunächst zu erwähnen das Ueckerthal, welches auf Blatt Polssen bei Stegelitz seine obere Endigung hat und nach W., S. und O. von verhältnissmässig hoch aufragenden Hügelrücken begrenzt wird. Ein grosser Theil seiner Fläche wird vom oberen Ueckersee eingenommen. Das Welsethal tritt erst auf Blatt Passow von SW. her in das zu besprechende Gebiet ein und vereinigt sich zwischen Wendemark und Passow mit dem von N. herabziehenden breiten Randowthale, welches nun SO.-Richtung annimmt und mit stets wachsender Breite bei Vierraden unmerk-

Digitized by Google

lich in das Oderthal übergeht. Bei Schönow mündet von NO. her in das Randowthal das Casekower Trockenthal, in und an dem die Stettiner Bahn von Schönow bis Rosow entlang läuft. Vom Oderthale endlich fällt nur der Westrand nördlich Vierraden in unser Gebiet.

Der geologische Aufbau des Gebietes ist ein verschiedenartiger. Die Hochfläche bildet im Allgemeinen eine zusammenhängende Platte oberen Geschiebemergels, der nur durch einzelne oder gehäufte Durchragungen unteren Diluviums unterbrochen wird und an den Thalrändern oft abschneidet. Auf ihm sind aber vielfach noch jüngere Glieder des Diluviums zum Absatz gelangt in Gestalt von Decksanden und Deckthonen bezw. -Thonmergeln. Diese Bildungen sind jedoch nicht allgemein verbreitet. Im W. erscheinen die hier grosse Mächtigkeit erreichenden Decksande zunächst eng verknüpft mit dem oben erwähnten Höhenrücken östlich des Ueckerthales, darauf folgt bis an das Randow- und Welsethal ein Gebiet, welches im Wesentlichen frei ist von denselben; nur zwischen Meichow und Polssen sind in einer deutlich erkennbaren Terrainmulde, welche ihre Fortsetzung nach SO. durch den Hinterteich in das Welsethal nach Biesenbrow hat, Decksande und Thone zur Ablagerung gelangt und finden sich ferner dem oben erwähnten Höhenrücken nach SO. vorgelagert in der Gegend von Wilmersdorf, von wo sie sich nach S. auf Blatt Greiffenberg in weiter Erstreckung fortsetzen.

Südöstlich und östlich vom Welse- und Randowthale bis zum Oderthale ist dagegen die Verbreitung der Decksande eine allgemeinere; obwohl auch hier Gebiete vorhanden sind, wo sie zurücktreten, so z. B. am Rande des Oderthales, fehlen sie doch nirgends und herrschen z. B. in der Gegend von Schönow gegenüber den reinen Geschiebemergelflächen entschieden vor.

Was die Gestaltung der Thalränder anbelangt, so zeigt das Ueckerthal nirgends regelmässige Abschnittsprofile, vielmehr zieht sich der obere Geschiebemergel bezw. die ihn bedeckenden Sande bis auf wenige Stellen in dasselbe hinab. Das Gleiche gilt vom NW.-Rande des Welsethales und vom W.-Rande des Randowthales. Der letztere weist zwar bis Passow hinab sehr zahlreiche kuppen-

Digitized by Google

förmige bezw. randliche Durchragungen unterdiluvialer Sande auf, zeigt aber nirgends Abschnittsprofile. Von Passow bis westlich Vierraden ist im Grossen und Ganzen das Gleiche der Fall, nur treten hier in ausgedehntem Maasse wieder Decksande auf, welche die zum Theil flachen Hänge hinab bis in das Thal sich erstrecken, sodass man sie künstlich von den Thalsanden abtrennen muss. Das letztere gilt auch für den O.- bezw. NO.-Rand des Randowthales bei Schönow. Von Schönow ab aber wird der Thalsand steiler, und gleichzeitig treten deutliche Abschnittsprofile auf, welche an vielen Stellen bis unter den unteren Geschiebemergel hinab reichen, sodass dieser mehrere Kilometer weit zu verfolgen ist und auch noch SO. Cunow, bei Neue Mühle, vereinzelt sichtbar wird. Nur bei Cummerow zieht wieder das obere Diluvium die hier sanften Hänge hinab bis in das Thalsandniveau. Der W.-Rand des Oderthals auf Blatt Cunow zeigt durchweg Abschnittsprofile, doch ist der untere Geschiebemergel hier fast nirgends angeschnitten.

Von grosser Bedeutung für die Erklärung der geologischen Verhältnisse ist die Thatsache, dass auf Blatt Polssen innerhalb des mehrfach erwähnten Höhenrückens zweifellose Endmoränenbildungen nachgewiesen werden konnten. Sie bestehen zum Theil aus massenhaften Anhäufungen oft sehr grosser Blöcke, zum Theil aus zusammenhängenden Anhäufungen von oberdiluvialem Kies, Geröllen und Geschieben auf den Rücken der Hügel. Es liess sich feststellen, dass es sich um zwei Bogenstücke und deren Mittelschenkel handelt. Das eine Bogenstück tritt von WSW., von Blatt Gerswalde her, auf Blatt Polssen über und zieht in NNO.-Richtung bis in die Gegend des Jacobsdorfer Sees; südlich des Vorwerkes Pfingstberg zweigt sich von ihm der andere Bogen ab, welcher in S.- dann SO.-Richtung an Steinhöfel vorbei auf Blatt Greiffenberg übertritt, hier jedoch noch nicht weiter verfolgt ist. Die nordnordöstliche Fortsetzung des zwischen Pfingstberg und dem Jacobsdorfer See belegenen Mittelschenkels bildet der ausgeprägte Höhenrücken der Gramzower Forst, in dem allerdings typische Endmoränenbildungen nicht vorhanden sind. Doch ist der Zusammenhang auf das Deutlichste ausgeprägt und noch

Digitized by Google

im N. auf Blatt Bietikow in Gestalt mehrerer langgezogener, NO.-gerichteter Durchragungen erkennbar. Ganz gleichartige Erscheinungen beobachtete H. SCHRÖDER nach freundlicher Mittheilung an den Mittelschenkeln der Endmoränenbögen bei Liepe und Oderberg. Die westliche Fortsetzung des Bogens auf Blatt Gerswalde ist nicht völlig deutlich erkennbar, doch scheint mir die Annahme begründet, dass dieselbe in dem dort angegebenen, von dem Buchholzer Endmoränenstück, welches zu der zweiten, Boitzenburger Endmoräne gehört, nach SO. zonenartig verlaufenden Streifen starker Oberflächenbestreuung mit grossen Blöcken, innerhalb dessen noch Durchragungen unteren Diluviums auftreten, zu suchen ist. Es würde unser Endmoränenstück dadurch also mit der Boitzenburger Endmoräne in Zusammenhang kommen. Seine SO.-Fortsetzung ist vermuthlich das von H. SCHRÖDER entdeckte Angermünde-Heinersdorf-Berkholzer Moränenstück.

Durch diese Endmoräne erklärt sich auch die auffällige kesselartige obere Endigung des Ueckerthals. Da dasselbe von oberem Geschiebemergel und Decksanden ausgekleidet ist, so muss es in seiner Anlage älter sein als der obere Geschiebemergel, und wir werden nicht fehlgehen, wenn wir es als einen ehemaligen, in S. und SO. von der Endmoräne umrahmten grossen Stausee auffassen. Ein Abfluss aus dem oberen Ueckerthale nach SW., nach der ersten (Joachimsthaler) Endmoräne zu ist nicht vorhanden. Im Zusammenhange mit der Endmoräne stehen weiter die zahlreichen, auf Blatt Polssen nach O., SO. und S. verlaufenden, z. Th. recht tiefen Rinnen, welche nach dem Welsethale zu streben, welches dadurch den Charakter eines Abflussthales aus den westlichen und nordwestlichen Endmoränengebieten nach NO., in das Hauptthal der Randow gewinnt.

Da ich für das Randowthal, welches heute ein ausgedehntes Torfmoor bildet und nur von Passow ab von der heutigen Welse benutzt wird, und das Casekower Trockenthal den Zusammenhang mit dem weiter nördlich gelegenen Endmoränenstück Carmzow-Cremzow-Grenz-Wollin-Grünz-Penkun-Petershagen bezw. Storkow-Schönfeld-Tantow-Radekow-Nadrense schon früher (Jahrb. f. 1890, S. LXXXVII ff.) nachgewiesen habe, so ergiebt sich nun-

mehr, dass das Randowthal ein Haupt-Abflussthal am Schlusse der zweiten Eiszeit gewesen ist, in dessen unterem Theile sich die von SW., N. und NO. kommenden Schmelzwässer vereinigten. Dadurch erklärt sich auch die im Verhältniss zu den heutigen Wasserverhältnissen geradezu riesige Breite desselben, welche z. B. zwischen Cunow und Heinersdorf nicht weniger als 5 Kilometer beträgt.

Aus der Thatsache, dass sich die Decksande einerseits in das Thal hinabziehen, während sie an anderen Stellen der Thalränder der Erosion mit unterlegen sind, ergiebt sich gleichfalls der Schluss, dass die Erosion der Thalränder und die Ablagerung des Decksandes nahezu gleichzeitig war, also den Schmelzwassern der zweiten Vereisung zuzuschreiben ist. Dass sie nicht jünger sein, etwa der in früher Zeit durch die Randow nach N. strömenden Oder zuzuschreiben sein kann, sondern durch von N. nach S. strömende Gewässer bewirkt wurde, ergiebt sich ausserdem aus einem anderen Umstande.

Im Randowthale bestehen die Ablagerungen, soweit nicht Reste der abradirten Diluvialschichten noch aus dem Untergrunde aufragen, wie z. B. der untere Geschiebemergel bei Stendell und westlich Blumenhagen, neben jüngeren Torfen und Moormergeln aus weitgedehnten Thalsandflächen. Diese Thalsandflächen liegen nun zwischen 10 und 20 Meter Meereshöhe, während das Niveau der Welse im Randowthale zwischen Passow und Schönow bei etwa 9,5 und bei der Neuen Mühle westlich Blumenhagen bei 3,6 liegt. Während nun an vielen Stellen die Thalsandfläche sich ganz allmählich in das heutige Torfniveau hinabsenkt, treten im SO.-Theile des Randowthales, wo dasselbe in das heutige Oderthal mündet, deutliche Terrassenabsätze auf, so westlich von Vierraden. Die ältere Thalsandstufe ist hier entweder gar nicht oder nur in einzelnen isolirten Resten vorhanden, während die dazwischen liegenden tieferen Theile des Thales bei einer durchschnittlichen Höhe von 3—6 Meter über NN. von vielfach humosen Sanden, Moormergel und Moorerde eingenommen werden.

Diese tieferen Terrassen fehlen nun im Haupttheile des Randowthales, und andererseits fehlt die höhere Thalsandstufe im Ero-

Digitized by Google

sionsthale der Oder von Gartz ab nach N., wo nur die tieferen vorhanden sind. Es ergiebt sich daraus der Schluss, dass der Absatz der höheren Thalsandstufe nicht der heutigen Oder zugeschrieben werden kann, sondern eine von letzterer unabhängige Entstehung haben muss. Dass zu der Zeit, wo die tieferen, vielfach stark humosen Sande abgesetzt wurden, welche mit den Terrassen des Oderthals zwischen Gartz und Stettin correspondiren, die Oder das Randowthal benutzt hat, scheint mir dagegen sicher, zumal in der Gegend von Löcknitz neben der höheren Thalsandstufe auch die tieferen im Randowthale wieder erscheinen und auch in dem zwischenliegenden Stücke die Thalsandstufe vielfach mit Steilrand nach den Torfwiesen abfällt.

Eine andere, vorläufig schwer zu lösende Frage scheint mir, wohin die nach S. strömenden Schmelzwasser geflossen sind. Dass sie bei Vierraden sich nach N. gewandt und das heutige Oderthal über Stettin benutzt hätten, erscheint wegen des Fehlens der höheren Terrasse und des Umstandes, dass wegen der in diesem Gebiete allgemein NW.—SO.-gerichteten Endmoränenzüge zu der in Frage stehenden Zeit am S.-Rande der jetzigen Ostsee noch das Inlandeis als existirend angenommen werden muss, ausgeschlossen. Die 20 Meter-Terrasse lässt sich, freundlichen Mittheilungen H. SCHRÖDER's zufolge, weit nach S. verfolgen, es wäre denkbar, dass von Gartz nach S. durch das Oderbruch ein grosser See existirt hätte, in welchen die von N. kommenden Schmelzwässer mündeten. Wohin der Abfluss von hier aus gerichtet war, ist unklar, da das Eberswalder Hauptthal und das Berliner Hauptthal beide über der 20 Meter-Terrasse liegen. Ein Ausweg aus diesen Schwierigkeiten ist meiner Ueberzeugung nach nur dann zu finden, wenn man postglaciale Niveauveränderungen annimmt, für die auch manche andere Thatsachen zu sprechen scheinen.

G. MÜLLER: Mittheilung über seine Aufnahmen im Jahre 1894 auf Blatt Neumark.

Das Blatt Neumark zerfällt geologisch in zwei durch die Glien-Bangast-See-Rinne getrennte, verschiedene Gebiete. Die

Digitized by Google

durchschnittlich 1 Kilometer breite WNW.—OSO. verlaufende Senke beginnt auf Blatt Podejuch südlich Clebow bei 30 Meter Meereshöhe und zieht sich bis zum SN. verlaufenden Madüe-See, der nur noch 14 Meter über dem Ostseespiegel liegt. Hier trifft die Glien-Bangast-Rinne mit dem NW. verlaufenden Plönethal zusammen, mit dem sie das Gebiet begrenzt, in welchem Kreide und Tertiär das Diluvium durchragen. Auf Blatt Neumark treten nur noch tertiäre Bildungen zu Tage, so am Rande der sog. Buchheide und bei dem Rittergut Glien. Westlich von dem letzteren Orte hat die neue Chaussee Neumark-Glien-Sinzlow blau-grüne Septarienthone mit *Leda Deshayesiana* erschlossen. Ebenso glaube ich die Thone in Abtheilung 21 der Kgl. Forst Mühlenbeck mit Sicherheit zum Mitteloligocän stellen zu dürfen. Dagegen habe ich die Thone in den Abtheilungen 33 und 34 zum Miocän gestellt, da sie in ihrem Aussehen gänzlich von dem echten Septarienthon der Stettiner Gegend verschieden sind (hellgrau bis gelbgrau mit gelben Concretionen) und unfern davon feine, kaolinhaltige miocäne Quarzsande aufgeschlossen sind.

Die unterdiluvialen Bildungen nehmen nördlich der Bangast-Senke und an den Ufern derselben bedeutendere Flächen in Anspruch als südlich derselben, wo im Wesentlichen oberdiluviale Ablagerungen die Oberfläche bilden. Das Untere Diluvium ist hier nur an den zwei parallel zur Bangastsenke verlaufenden, kleineren Rinnen blossgelegt und zwar: in dem bei Karlshof durchgehenden Thal durch die Erosionsthätigkeit der Schmelzwässer, dahingegen in dem Wartenberg-Alt-Falkenberger-Thal durch Aufpressung. Denn während am nördlichen Ufer der Wartenberger Senke sich die Grundmoräne fast durchweg bis in's Thal hinabzieht, finden wir am Südufer einen, vielfach gestörte Lagerung zeigenden, Durchragungszug, dessen unterdiluvialer Kern von Resten oberdiluvialen Mergels und stellenweise auch von oberen Sanden und Granden bedeckt ist. Der Obere Geschiebemergel schneidet meist senkrecht gegen den Unteren Sand ab, während der Obere Sand fast durchweg dem Südrande des Durchragungszuges auflagert. Gute Aufschlüsse finden sich am Galgen- und Seeberg bei Wartenberg und in den Kiesgruben bei Alt-Falken-

Digitized by Google

berg. Ein zweiter beachtenswerther Kiesrücken findet sich östlich Glien. Er beginnt als Oberdiluvialer Sand- bezw. Grandzug bei dem Forsthaus Pflanzgarten am Nordrande des Blattes, ohne sich topographisch herauszuheben, um dann südlich vom Forsthaus Bücherhain einen scharf markirten Rücken zu bilden, der im Walde mit grossen Blöcken dicht bedeckt ist. Der unterdiluviale Sand- bezw. Grandkern ist in einer Grube am Waldrande unter Oberem Geschiebemergel und Sand aufgeschlossen. Oestlich Glien ist der unterdiluviale Grandrücken nur noch von Oberen Sanden bedeckt. Als Endmoränenproducte sind zweifelsohne auch die Blockanhäufungen und Sand- und Grandablagerungen zu deuten, die sich am Rande der Königl. Forst in den Abtheilungen 21, 22, 27, 28 und 29 hinziehen und in der letzten den scharfen, beiderseitig von Torfmooren begleiteten Bergrücken bedecken.

Von sonstigen oberdiluvialen Bildungen sind die Deckthone westlich vom Plönethal zwischen Hoffdamm, Colbatz und Neumark am bemerkenswerthesten. Der Thon und Sandgehalt dieser Thone schwankt auf kurze Entfernungen sehr, sodass man am zweckmässigsten dieselben als Thonmergel bis Fayencemergel zusammenfasst. Vielfach erinnern sie in ihrem Aussehen an Bildungen, die man anderwärts, so in Schlesien, Sachsen u. s. f., als Löss bezeichnet. Hierauf gedenke ich jedoch an anderer Stelle zurückzukommen. Die Höhenunterschiede zwischen den höchst und niedrigst gelegenen Deckthonbildungen beträgt ca. 30 Meter (43 und 15 Meter). Eine sichere Erklärung über die Entstehung derselben an dieser Stelle ist erst dann möglich, wenn die übrigen die »Madüe« umfassenden Blätter aufgenommen sind.

G. Berendt: Mittheilung über Ergebnisse seiner Aufnahmen in der Colberger Gegend.

Zwar an sich nicht neu, aber durch ihre Wiederholung auch längs des Colberger Strandes von allgemeinerem Interesse ist die Beobachtung in Wurzeln stehender Baumstubben im unteren Theile des Strandes bezw. im und unter dem mittleren Seeniveau. Sie erneuern durch ihre tiefe Lage, in der sie ursprünglich nie gewachsen sein können, den schon im Jahre 1869 (Geologie des

Digitized by Google

kurischen Haffes und seiner Umgebung) aus gleichen und andern Beobachtungen geführten Beweis einer nicht unerheblichen Senkung unsrer Ostseeküsten.

So findet sich ein solcher Wurzel-Stubben eines, durch Herrn POTONIÉ als Eiche [1]) bestimmten, mächtigen Stammes wenige Schritte westlich der Badehütten des Ferienheims des Elisabeth-Kinderhospitales in Colberger Deep (Blatt Langenhagen) also ziemlich genau 10 Kilometer westlich der Persante-Mündung bei Colberg, während je einer von etwas geringerer Grösse kurz vor und kurz hinter der Waldenfels-Schanze (Blatt Colberg) also etwa 3 Kilometer östlich genannter Mündung aus dem Strandsande hervorlugend beobachtet wurde. Wie viele mögen aber nicht schon im Laufe der Jahrhunderte ausgespült auch z. Th. von Menschenhand ausgegraben und als Brennholz fortgeschafft sein.

Dass diese allmähliche Senkung unsrer Ostseeküste, der, wie a. a. O. des weiteren nachgewiesen worden ist, eine längere Hebungsperiode bezw. mehrfache Schwankungen voraufgegangen waren, auch heute noch fortbesteht, dafür spricht hinlänglich der längs der ganzen Küste zu beobachtende Abbruch der letzteren. Und wie namhaft dieser Abbruch ist, dessen Messung während geschichtlicher Zeit auch schon versucht wurde, das ergiebt sich aus den vielen von der See auf lange Erstreckung bereits angeschnittenen Torfmooren, welche als vertorfte alte Haffe aufzufassen sind und sich seiner Zeit nur im Schutze eines festen, sie von der See trennenden Nehrungsstreifens, wenn nicht breiteren Vorlandes, gebildet haben können.

Zwar trennt ein solcher, wenn auch nur aus 5 bis 16 Meter hohen Dünen bestehender nehrungsartiger Streifen längs der ganzen Colberger Küste scheinbar auch jetzt noch die See von den hinter ihr liegenden Mooren, welche zusammen mit dem als letzter Rest eines ehemaligen Haffes übrig gebliebenen Camp-See allein westlich Colberg eine Längserstreckung von 15 Kilometer aufweisen; aber die Trennung ist eben nur eine scheinbare. Der nehrungsartige

[1]) Die Art ist anatomisch bei der Eiche nicht bestimmbar.

Dünenstreifen ist fast auf die ganze genannte Erstreckung hin, und ebenso vielfach östlich Colberg, auf die Moorfläche aufgesetzt, deren Torfschicht an verschiedenen Stellen durch die nagende See unter der Düne am Rande des sogen. Winterstrandes blossgelegt ist.

Blatt Colberg weist allein 6 solcher Punkte nach. Drei, auf die Erstreckung etwa eines Kilometers sich vertheilende, östlich der Bootstelle von Gribow, einen bei der Kleist-Schanze und zwei weitere östlich der Persante bezw. östlich der Waldenfels-Schanze.

Dass aber auch überall da, wo zwischen diesen Punkten Moorflächen sich hinter der Düne erstrecken und ein fester diluvialer Kern, wie vereinzelt bei der Waldenfels-Schanze, sowie vor und hinter Elysium bis nach Bodenhagen hin, nicht zum Vorschein kommt, das Moor unter der Düne regelrecht fortsetzt, dafür hat der Militairfiskus durch seine Anlagen auf dem zwischen der Maikuhle und Gribow gelegenen Exerzierplatze die besten Beweise geliefert. Nicht nur, dass fast sämmtliche auf dem an anderthalb Kilometer langen Platze gezogenen Gräben unter dem ebenflächigen Dünensande den Torf erreichen lassen, sondern auch namentlich die in den Dünenkamm bis einige Meter vom Strande entfernt eingegrabenen, zuletzt 5 bis 7 Meter tiefen Schiessstände lassen das Fortsetzen des Torfes unter der höher und höher ansteigenden Düne Schritt für Schritt verfolgen und hierbei zugleich wieder die in einem früheren Berichte auch von Diluvial- und Tertiärbildungen mitgetheilte Beobachtung machen, dass in Folge des Druckes eines aufgeschütteten oder stehen gebliebenen Sandhügels, hier der Düne, zunächst am Rande derselben ein sanftes Emporquellen der unterlagernden Schicht, hier des Torfes, mit zunehmender Höhe aber ein geringes beckenartiges Einsinken stattfindet.

A. Jentzsch: Mittheilung über die Aufnahmen des Jahres 1894.

Das fertig aufgenommene Blatt Schwenten (G. A. 33, 30) bietet ein typisches Beispiel der preussischen Seenplatte. Nach-

Digitized by Google

dem zahllose Seen vertorft, sind, — ungerechnet der Mühlenteiche und Dorftümpel — noch 11 Seenspiegel übrig geblieben. Der Schwentener See ist in den Oberen Geschiebemergel eingesenkt. Der Racker-, Lügner- und Szimszinnic-See sind von mächtigem Unterem Diluvialsand umgeben und bilden gemeinsam mit dem auf Blatt Freystadt (G. A. 33, 24) gelegenen Freystädter See eine Seenkette, die mit ihren thalartigen Verbindungsgliedern fast geradlinig 7,7 Kilometer in der Richtung N. 41° W. verläuft und sich nach SO. in dem Thale des Neida-Flusses fortsetzt. Sie durchzieht die Nordostecke des Blattes und werde als »Freystädter Senke« bezeichnet. Ihr parallel durchschneidet die äusserste Nordostecke des Blattes die »Neudecker Senke«. Inmitten der Freystädter Senke liegt eine Wasserscheide zwischen Lügner- und Szimszinnic-See.

Der Pfaffensee, Guhringer See und Lange See (Dluzic-See) sind in streckenweise verschiedene Schichten des Oberen und Unteren Diluviums eingebettet (ganz so wie beispielsweise der Balauer See des soeben veröffentlichten Blattes Gr. Rohdau) und zeigen dadurch die Mannigfaltigkeit des See-Phänomens.

Besonders bemerkenswerth ist der Lange See, welcher bei 4,3 Kilometer Länge nur den zwanzigsten Theil dieser Breite besitzt. Er ist flussartig gestaltet; und eine in seinem nordöstlichen Drittel eintretende südöstliche Auslenkung seiner Längsachse um 200 Meter macht sich dort an beiden Ufern bemerkbar. Zusammen mit Torfmooren und dem Thymauer Waldsee bildet er die 11 Kilometer lange »Gr. Thymauer Senke«, welche N. 56° O. streicht, mithin zur Freystädter Senke im Winkel von 83° gestellt ist. Die Ränder beider, nahezu rechtwinkelig gestellter Senken werden durch langgezogene Aufwallungen des Geländes begleitet, deren höchster Punkt die nur 250 Meter entfernte Thalsohle um 48 Meter überragt.

Vordiluviale Schichten sind nirgends aufgeschlossen. Oberer Geschiebemergel bildet etwa zwei Drittel des Höhenbodens und beherrscht insbesondere die westliche Hälfte des Blattes. Im unteren Diluvium waltet, wie gewöhnlich, der Sand vor; doch treten auch Unterer Geschiebemergel, Grand, und insbesondere an

vielen Stellen Mergelsande und Thonmergel auf. Letztere beiden sind innig verbunden, und ihre in der Nordostecke des Blattes über mächtigem Diluvialsand, aber unter Geschiebemergel, vorkommenden Aufschlüsse bezeichnen die unmittelbare Fortsetzung jener thonigen Bildungen, welche in gleichem geologischem Horizont das marine Interglacial (Cardiumbank) von Neudeck bei Freystadt [1]) bedecken. Wir haben mithin die auf Blatt Schwenten darunter auftretenden mächtigen Diluvialsande der gleichen marinen Diluvialstufe zuzurechnen, nach welcher J. GEIKIE [2]) kürzlich einen Abschnitt der Quartärzeit als »Neudeckian« zu benennen vorgeschlagen hat, während MADSEN [3]) in dem von mir zu diesem Zwecke übersandten Material aus selbem Interglacial von Neudeck auch marine Foraminiferen bestimmen konnte, welche den von mir festgestellten Charakter der Fauna aufs Neue bestätigen. Die Faunula dieser Schicht besteht nunmehr aus den 8 Arten: *Cardium edule* L., *Tellina baltica* L., *Cyprina Islandica* L., *Mytilus edulis* L., *Rotalia beccari* L., *Rotalia beccari* var. *lucida* MADSEN, *Nonionina depressula* WALK. u. JAC., *Polystomella striatopunctata* FICHTEL u. MOLL.

Die unmittelbar westlich des Blattes auf Blatt Lessen von mir nachgewiesenen interglacialen Süsswasserschichten, welche unter Anderem kalkfreien Thon enthalten und wahrscheinlich die Cardium-Stufe unterteufen, scheinen in der an manchen Stellen der Westgrenze des Blattes Schwenten auffälligen Kalkarmuth des Geschiebemergels zum Ausdruck zu kommen, da man diese vielleicht auf örtliche Aufarbeitung kalkarmen Materials zurückführen könnte.

Von dem südlich angrenzenden Blatte Gr. Plowenz (G. A. 33, 36) wurde die östliche Hälfte geologisch aufgenommen, welche fast ganz aus Unterem Diluvium in reicher Gliederung aufgebaut ist.

Das bekannte Kreidebohrloch Hermannshöhe liegt in diesem

---

[1]) JENTZSCH. Zeitschr. geolog. Ges. XLII, 1890, S. 597—599.

[2]) J. GEIKIE, Classification of European glacial deposits. Journal of geology III, p. 250 ff. Chicago 1895.

[3]) MADSEN, Note on German pleistocene Foraminifera. Meddelelser fra Dansk geologisk Forening No. 3. Kjöbenhavn 1895, S. 13—16.

Digitized by Google

Gebiete. Die dem marinen Tertiär (Unteroligocän) zugesprochene Grünerde, deren Auffindung s. Z. die fiskalische Versuchsbohrung veranlasste, wurde 4,4 Kilometer nordwestlich bis zum Nordrande des Blattes verfolgt, wo sie 80 Meter westlich der Grenze der Kreise Graudenz und Rosenberg, 40—50 Meter südlich der Grenze zwischen den Feldmarken Ossowken und Conradswalde eine kleine Fläche des Ackerbodens bildet.

In einem der zahlreichen Torfmoore wurde die jetzt nicht mehr in Westpreussen lebende Wassernuss, *Trapa natans*, deren Verbreitungsverhältnissen von botanischer Seite eine gewisse Bedeutung beigelegt wird, bei Lippinken subfossil gefunden.

C. Gagel: Bericht über die Aufnahmearbeiten auf Blatt Passenheim.

Schon der erste Blick auf die topographische Karte des Blattes Passenheim zeigt sehr deutlich zwei ungefähr senkrecht auf einander stehende Richtungen, nach denen sich ein grosser Theil der die Oberflächengestaltung bedingenden Züge anordnet: hauptsächlich prägen sie sich in der langgestreckten, flussartigen Form und reihenweisen Anordnung eines Theiles der Seen und der durch Verwachsung aus diesen entstandenen Torfbrüche aus; die ungefähr NNO.—SSW. streichende Hauptrichtung ausserdem noch in der Längserstreckung der grossen Halbinsel im Gr. Kalbensee, der diluvialen Insel im Scheufelsdorfer Torfbruch und in dem Zuge verschiedener auffallender, wallartiger Grandrücken, endlich auch noch in dem hervorstechendsten Zuge des geologischen Bildes, wie weiter unten ausgeführt werden wird.

Am deutlichsten zeigte diese Richtung der Nord- und Südzipfel des Gr. Kalbensees, sowie das tief eingeschnittene Thal der Passenheimer Stadtforst, das jenen mit der sich über das nördlich anstossende Blatt in gleicher Richtung erstreckenden Rinne der Gillauseen in Verbindung setzt. Dass diese ganze Einsenkung eine einheitliche ist und dass diese beiden Zipfel des so unregelmässig gestalteten Gr. Kalbensees der Entstehung nach zu ihr gehören und mit den anderen Ausbuchtungen desselben nur in zufälliger Verbindung stehen, wird auch mit Bestimmtheit durch

Digitized by Google

die Lothungen bewiesen, die für diese beiden Zipfel ein flussartiges Profil ergaben, dessen Tiefenzahlen regelmässig nach der Mitte zunahmen und viel bedeutender sind als die der anderen z. Th. sehr viel breiteren Partien, in denen sich eine solche Regelmässigkeit in der Gestaltung des Untergrundes nicht nachweisen liess.

Sehr auffallend an dieser Rinne ist ferner, dass sie nicht erst ein Product der Schmelzwasser der letzten Vergletscherung ist, sondern ihrem Alter nach mindestens bis in die Schlussperiode der ersten Vergletscherung hineinreicht. Dies wird schon wahrscheinlich gemacht durch die Beobachtung, dass der untere Geschiebemergel, der in einiger Entfernung von dieser Rinne an verschiedenen Punkten der Passenheimer Stadtforst aus den unteren Sanden hervortritt oder unter ihnen erbohrt wurde, an den Steilwänden der 15—25 Meter tief eingerissenen Rinne nur in zwei ganz kleinen Partien hervortritt; den schliessenden Beweis liefert aber ein Aufschluss in einem Wasserriss in dem nordwestlichen Thalrande zwischen den letzten Ausbauten von Gr. Rauschken und der Forstgrenze.

Hier sieht man, wie sich hinter der jetzigen, aus unterem Sand bestehenden Thalwand der untere Geschiebemergel aus der Tiefe des Thales bis fast zur Höhe des Randes erhebt und in einiger Entfernung dahinter noch aus den unteren Sanden als kleiner Rücken zu Tage tritt, während grade auf dem Rande des Thales noch ein kleiner Rest oberen Geschiebemergels auf den unteren Sanden aufliegt. — Das Thal war also schon zur Unterdiluvialzeit tief (über 30 Meter) in den unteren Geschiebemergel eingeschnitten, wurde dann zum grössten Theil mit unteren Sanden ausgefüllt und darauf nach Ablagerung des oberen Geschiebemergels zum zweiten Male an derselben Stelle wieder ausgewaschen.

Der grösste Theil des Blattes wird durch eine breite Zone unteren Sandes eingenommen, die sich von NNO. nach SSW. quer darüber erstreckt und auf der nur noch vereinzelte kleine Partien oberen Geschiebemergels liegen geblieben sind, während der Ostrand und die Nordwestecke des Blattes von grösseren, zusammenhängenden Platten oberen Geschiebemergels gebildet werden.

Der auffallendste Zug in dem ganzen geologischen Bilde ist nun jedenfalls der Ostrand dieser breiten Abwaschzone, der

Digitized by Google

sich in fast schnurgerader Richtung ziemlich parallel der vorher erwähnten NNO.—SSW. streichenden Rinne fast über das ganze Blatt erstreckt; auffallend nicht nur durch seinen gradlinig über Berg und Thal fortsetzenden Verlauf, sondern auch dadurch, dass an ihm sehr häufig der untere Geschiebemergel entweder direct zu Tage tritt, oder wenigstens dicht unter der Oberfläche erbohrt wurde; während er in geringer Entfernung davon nur noch in der Tiefe einzelner grösserer Aufschlüsse sich nachweisen liess.

In der dicht an dieser Linie gelegenen grossen Passenheimer Grandgrube sieht man direct, wie er nach Westen zu ziemlich steil unter die mehr als 6 Meter mächtigen unteren Sande untertaucht und erst mehr als 2 Kilometer westlich, jenseits der tiefen Rinne des Gr. Kalbensees lässt er sich wieder an einzelnen Stellen nachweisen. Aus allen Aufschlüssen in dieser grossen Sandzone ergiebt sich, dass die unteren Sande hier verhältnissmässig mächtig entwickelt sind (über 6—10 Meter), während sie östlich der erwähnten Grenzlinie, wo der obere Geschiebemergel in grosser zusammenhängender Decke auftritt, sehr wenig mächtig resp. gar nicht vorhanden sind.

Die grosse östliche Platte oberen Geschiebemergels legt sich nämlich an mehreren Stellen derartig an und auf den aus den unteren Sanden auftauchenden unteren Geschiebemergel, dass die Grenze zwischen beiden nur durch die genaueste, schrittweise vorgehende Untersuchung und einige Male trotz dieser überhaupt nicht direct zu finden war und nur aus anderen Indicien erschlossen werden konnte.

Das vollständige Auskeilen der unteren Sande und die daraus resultirende Zusammenschiebung beider Grundmoränen liess sich an einigen Stellen ganz allmählich und schrittweise verfolgen; dass diese wenig mächtigen und sich so oft auskeilenden Sande auch wirklich einen trennenden Horizont darstellen und nicht als indifferente Einlagerungen im oberen Geschiebemergel aufzufassen sind, ergiebt sich daraus, dass sie mehrfach mit feingeschichteten Fayencemergelbänkchen vergesellschaftet sind, in denen sich an zwei Stellen eine zwar spärliche und schlecht erhaltene aber unzweifelhaft auf primärer Lagerstätte befindliche Fauna von Süsswassermollusken (Unionen und Anadonten) nachweisen liess.

Digitized by Google

Diese zwischen den beiden Geschiebemergeln liegenden sehr wenig mächtigen Fayencemergel sind im Osten des Blattes nur an wenigen, nicht sehr umfangreichen Stellen gefunden; soweit sich aus den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen ein Schluss ziehen lässt, scheint es, als ob sie hier überhaupt nicht auf grösseren Strecken hin zusammenhängend entwickelt gewesen sind, sondern dass sie in einzelnen kleinen gesonderten Wasserbecken in den Vertiefungen des unteren Geschiebemergels abgelagert wurden, der beim Herannahen der letzten Vereisung offenbar ein ähnliches Landschaftsbild geboten hat, wie jetzt der obere Geschiebemergel mit seinen, heute allerdings meistens mit Torf ausgefüllten Vertiefungen und dass sich auf diese so gestaltete Oberfläche des unteren Geschiebemergels die obere Grundmoräne direct hinauf legte, ohne dass hier vorher ein wesentlicher Absatz von unteren Sanden erfolgte. Für diese unmittelbare Auflagerung des oberen Geschiebemergels auf den Untern spricht es auch, dass an einigen Stellen, wo sie auch aus andern Gründen zu vermuthen war, sich in dem normalen, kalkhaltigen Geschiebemergel eine kalkfreie Lehmschicht, offenbar die alte Verwitterungsrinde des unteren Geschiebemergels, eingeschaltet fand.

Mitten in der grossen Sandzone östlich von Purdensee treten Fayencemergel desselben Alters aber in sehr viel mächtigerer Entwicklung (über 4 Meter) auf, die hier als ziemlich bedeutende Hügel aus den unteren Sanden hervorragen, nach den bisherigen Beobachtungen hier aber keine Fauna führen.

Eine befriedigende Erklärung für den gradlinigen und mit der Richtung der Schmelzwasserrinnen parallelen Verlauf der erwähnten Grenzlinie sowie für die in so auffälligem Zusammenhang mit ihr stehende Verschiedenheit in der Mächtigkeit der unteren Sande, welche wieder das so häufige Emportauchen des unteren Geschiebemergels an ihr bedingt, lässt sich noch nicht geben; vielleicht dass sich im späteren Verlaufe der Kartirung neue Anhaltspunkte für das Verständniss dieser Erscheinung finden.

Digitized by Google

Karl Theodor Liebe.

Die letztvergangenen beiden Jahre haben uns Geologen eine ganze Reihe unserer älteren Forscher und Lehrer geraubt, insbesondere hat auch in die Reihe der Mitglieder und Mitarbeiter unserer geologischen Landesanstalt der Tod gar bedenklich eingegriffen. Es traf sich zufällig, dass die drei unserer Anstalt angehörigen Letztverstorbenen durch die Erforschung vornehmlich palaeozoischer Schiefergebiete sich hervorgethan haben: nachdem am 24. Februar 1893 LOSSEN, der Erforscher des Harzes, uns entrissen war, — nachdem dann A. HALFAR verschieden war, der sich besonders durch die Diagnosirung des Altvatergebirges hervorgethan, musste am 5. Juni 1894 auch unser KARL THEODOR LIEBE von uns scheiden, der nach seiner Thätigkeit im ostthüringischen Schiefergebirge, die er sich zur Lebensaufgabe gemacht hatte, und nach seinen grundlegenden Verdiensten hierbei, mit vollstem Fuge, wenn auch nicht im amtlichen Sinne, Landesgeologe von Ostthüringen sich nennen durfte.

Ueber K. TH. LIEBE sind schon von zwei anderen seiner Schüler und von einem seiner Freunde, denen aufrichtigste Bewunderung, herzliche Liebe und unauslöschliche Dankbarkeit die Feder führten, Lebensbeschreibungen geliefert worden [1]), aber in

[1]) MAX FÜRBRINGER, KARL THEODOR LIEBE † (Leopoldina XXX, 1894). — EMIL FISCHER, Lebensbild eines Vogtländers (Unser Vogtland, Bd. I, Heft 2. 8°. Leipzig 1894. — CARL R. HENNICKE, K. TH. LIEBE † (Ornith. Monatsschrift des Deutschen Vereins zum Schutze der Vogelwelt. XIX. 1894, S. 183—192).

Digitized by Google

diesen ist gerade die geologische Thätigkeit LIEBE's weniger als die ornithologische und pädagogische berücksichtigt. Und so dürfte hier der Platz sein, das Leben und Wirken dieses vielseitigen Mannes nun besonders nach jener Richtung hin darzustellen, um so mehr, da es mich drängt, dadurch auch meinerseits ein Scherflein des Dankes dem Verstorbenen abzustatten, der nicht nur während meiner Schulzeit, sondern seitdem immerdar mir als bewunderter Lehrer und Meister, wie auch als väterlich besorgter Freund zur Seite stand.

KARL LEOPOLD THEODOR LIEBE stammte aus einer alten und angesehenen sächsischen Beamtenfamilie. Sein Vater KARL JULIUS LIEBE war Pfarrer in Moderwitz, einem weimarischen Dorfe im lieblichen fruchtbaren Orlagau, nahe bei Neustadt a. O., seine Mutter war die Tochter des Augenarztes SCHUMANN im Nachbardorfe Cospoda. Zu Moderwitz wurde unser KARL THEODOR am 11. Februar 1828 geboren und wuchs nun auf seinem Heimathsdorfe unter der treuen Pflege der Eltern, aber doch in einer goldenen Freiheit, und insbesondere in einem so innigen und steten Verkehre mit der Natur auf, wie sie den »Stadtkindern« so oft fehlen, und erhielt dadurch jene Gesundheit und Kraft des Körpers wie des Gemüths und jenen natürlichen Verstand und scharfe Beobachtungsgabe, wie sie ihn später in hohem Maasse auszeichneten und deren Mangel er an seinen späteren Schülern so oft zu beklagen hatte. Mit Freuden erzählte er noch in seinen späteren Jahren von dem frischen frohen Treiben und von manch kleinen Streichen, die er inmitten und mitsammt der übrigen Dorfjugend vollführt. Dass er aber auch frühzeitig alle landwirthschaftlichen Arbeiten selbst auszuführen gelernt hat, dass er sich in den Werkstätten von allerlei Handwerkern, immer beobachtend und fragend, herum getrieben hat, das kam ihm später vielfach zu statten.

Von hervorragendem Einflusse auf ihn war die besondere Beschaffenheit seiner Heimath, des Orlathales, das er später durch manche seiner Arbeiten berühmt gemacht hat. Die Hügel und Klippen des Culms, die Kalke und Riffe des Zechsteins, die Haiden des Buntsandsteins, jede in ihrer Eigenart und alle in

Digitized by Google

ihrer Gesammtheit und dortigen besonderen Wechselwirkung, bringen eine solche Mannichfaltigkeit der Bodenformen hervor, haben einen solchen Einfluss auf die Vegetation und die ganze Bewirthschaftung, liefern so verschiedenartige Gesteine, so zahlreiche Versteinerungen, so wechselvolle Stand- und Brutorte für die verschiedensten Vögel, sind solche Zufluchtsstätten alter Sagen und altgermanischer Erinnerungen, dass es für einen so sinnigen Knaben, wie es unser THEODOR war, stets Neues zu sehen und zu hören gab. Weniger eifrig als im Sammeln neuer Eindrücke und Beobachtungen war er allerdings damals noch im Sammeln von Naturobjecten selbst, und wenn er später auch vielerlei ungewöhnlich reiche Sammlungen in sehr zahlreichen Schränken besass, so führen doch keine Anfänge in die früheste Jugend zurück [1]).

Seine ihm von Haus aus eigene Anlage zur verständigen und sinnigen Naturbeobachtung wurde noch gefördert und angeleitet durch einen Bruder seiner Mutter, der ebenfalls Arzt war. Dieser Onkel SCHUMANN führte ihn vornehmlich in die Vogelkunde ein und vermittelte wohl auch den ersten Verkehr mit dem Altmeister der Ornithologie, dem Pfarrer CHR. L. BREHM, in dem nicht fern gelegenen Renthendorf. Und von da ab hat LIEBE ohne Unterbrechung zeitlebens sich der Beobachtung, Pflege und Zucht der Vögel hingegeben; die waren stets im Freien und daheim seine liebste Gesellschaft. Und es war ganz gleichgültig, welcher Art die Vögel waren, ob klein ob gross; neben Säugern pflegte und zog er Räuber, Wat- und Wasservögel; der Jüngling liebte allerdings in besonderem Maasse die kräftigen, edlen und stolzen Falken, die er bis zu einem bewunderungswerthen Grade zähmte.

Nach einem ersten Unterricht im Heimathorte durch den Vater und den Lehrer, und nach einigen Schuljahren auf der Bürgerschule zu Neustadt bezog der Knabe das Gymnasium zu Zeitz. Seine Ferien brachte er aber stets wieder auf dem Lande

[1]) So ist unter Anderem auch z. B. zu bedauern, dass er einen grossen mehrfach gegabelten *Lepidodendron*-Stamm, den er als Knabe in einem Culmgrauwacken-Bruche seiner Heimath fand, nicht gesammelt hat; denn als er später wiederkam, war jener verschwunden.

in verschiedenen Dörfern des Vogtlandes zu, manche geologische Beobachtung ist noch auf jene frühe Zeit zurückzuführen, nicht minder viele ornithologische.

Ostern 1848 bestand LIEBE als Weimaraner die Reifeprüfung in Weimar und bezog dann die Universität Jena. Wie manch anderer seiner späteren naturwissenschaftlichen Collegen studirte auch er Theologie als dasjenige Fach, welches ihm künftig das Leben materiell sicher stellen sollte, indem man damals hauptsächlich dadurch die Anwartschaft auf eine Staatsanstellung erwarb. Zu anderen Studien hätte der Vater kaum seine Einwilligung gegeben, geschweige eine Unterstützung. Und doch freute er sich stolz über seinen Sohn, als dieser am 20. August 1852 unter Einreichung der Abhandlung »Petrographisch-geologische Skizze des Orlathales« Doctor philosophiae geworden war.

Ausser Jena studirte LIEBE an keiner anderen Universität, dort aber besuchte er mit Eifer die Vorlesungen und Uebungen von Theologen und Pädagogen, darunter die eines KARL HAASE, VOLKMAR STOY, STICKEL, und besonders in späteren Semestern die von Mathematikern, Physikern, Chemikern und Naturwissenschaftlern, von denen die LORENZ OKEN, SCHLEIDEN, SNELL, E. E. SCHMID und G. ZENKER genannt seien. Johannis 1851 bestand er seine theologische Staatsprüfung, und seine damals gehaltenen Predigten, wie auch öffentliche Reden, die er später zu halten hatte, und zahlreiche Züge seines ganzen Wesens beweisen, dass er ein ganz vortrefflicher tief religiöser, freilich wohl nicht gerade streng bibelgläubiger Prediger der Grösse Gottes und ein die geistigen und materiellen Bedürfnisse seiner Gemeinde verstehender und befriedigender Seelsorger geworden wäre, wenn das Schicksal ihn an solche Stelle gesetzt hätte.

LIEBE's eigne Wünsche aber waren allerdings andrer Art: die Naturwissenschaften hatten es ihm angethan, und so unterstützte er zunächst noch ein halbes Jahr lang E. E. SCHMID bei dessen Arbeiten im grossherzoglichen Museum, wobei er auch die obengenannte Dissertation anfertigte, die 1853 wenig verändert in K. C. VON LEONHARD's Jahrbuche für Mineralogie erschien, zu dessen Herausgeber LIEBE schon frühzeitig in Beziehung getreten

Digitized by Google

war. — Damit war die »Lehrzeit« beendet und nun begannen die »Wanderjahre«. Gern hätte er sich hierbei noch weiter in Wien für eine akademische Laufbahn vorbereitet, doch zwang ihn die Beschränktheit seiner Mittel, zunächst eine Stelle als Hauptlehrer an dem SCHLEIDEN'schen Realgymnasium zu Hamburg anzunehmen, an welches ihn seine ihm zugethanen Lehrer ZENKER und der Jenenser SCHLEIDEN empfohlen hatten.

So war LIEBE in die Lehrerlaufbahn getrieben, aus der er erst kurz vor seinem Tode wieder ausscheiden sollte.

Die Zeit, die er auf der Universität den Naturwissenschaften widmete, scheint gering zu sein; aber dass er seine Studien sehr vielseitig und mit einem den Eifer lohnenden Erfolge betrieben hat, das trat in seinem ganzen späteren Leben hervor, und diese Vielseitigkeit und dabei zugleich feste Grundlage seiner Kenntnisse war es, die jedermann an ihm zu bewundern hatte, umsomehr, als er nie in seinem Leben müde wurde, auf allen jenen Gebieten, die ja gerade seit seinen Lehrjahren so gewaltig empor blühten, mit fortzuschreiten, mindestens sich auf dem Laufenden zu erhalten.

Zunächst also kam LIEBE nach Hamburg. Die Verhältnisse der grossen Stadt wirkten auf den jungen in der Welt noch wenig bewanderten Mann um so mächtiger in den verschiedensten Richtungen anregend, bildend und umbildend ein, als er durch sein geistvolles, frisches Wesen sehr bald bei angesehenen Senatorenfamilien und in grossen Kaufmanns- und Künstlerkreisen Eingang fand. Dort war es auch, wo er sich, eigentlich die einzige Zeit in seinem Leben, da aber mit Begeisterung, wenigstens einer Kunst geniessend hingab, indem er ein regelmässiger Besucher des damals in hoher Blüthe stehenden Thaliatheaters ward. Später zogen ihn Theater, Musik, Malerei u. s. w. nicht mehr an, wie er auch niemals eine dieser Künste selbstthätig ausgeübt hat, obwohl er wenigstens für malerische Darstellung von Naturgegenständen ein feinfühliges, naturgemässes Verständniss besass. Auf jene Hamburger Zeit ist auch LIEBE's hervorragende Fähigkeit des leichten anregenden Verkehrs mit allen Ständen und allen Altersklassen zurückzuführen, seine Kunst, im Plaudertone und gemeinverständlich auch wissenschaftliche Dinge

vorzutragen, die ihn zeitlebens zu einem beliebten Gesellschafter und auch später am fürstlichen Hofe zu Gera zu einem oft geladenen Gaste gemacht hat.

Von Hamburg aus besuchte er nun sehr häufig die friesischen Marsch- und Geestlandschaften, Helgoland und das Wattenmeer und nahm gerade dort jene Eindrücke vom Faciewechsel im Kleinen, zwischen Sand- und Schlammablagerungen, und von der aufbauenden und seine eigenen jüngsten Bildungen immer wieder zerstörenden und umlagernden Thätigkeit des Meeres, der Ebbe und Fluth, der verschiedenen Arten von Strömung u. s. w. so lebendig in sich auf, dass er bei der Deutung von der Bildung der ostthüringischen Trias-, Zechstein- und Schiefergebirgsschichten, — von der Vertretung der Quarzite durch Schiefer oder Kalke, — von der übergreifenden Lagerung des thüringischen Unterdevons u. s. w. immer wieder an seine Hamburger Erfahrungen zurückdachte. Dass er von einer Norweger Reise — der einzigen grösseren, die er überhaupt unternommen hat, — ebenso nachhaltige dynamogeologische Eindrücke mit zurückgebracht hätte, ist mir in der Unterhaltung mit ihm nicht aufgefallen.

An der Schleiden'schen Schule selbst hatte Liebe mannichfachen Unterricht zu ertheilen und hier entwickelte er seine in Jena so ausgezeichnet begründeten pädagogischen Fähigkeiten immer weiter, gleichzeitig aber trieb er, wie seine Notizbücher beweisen, eifrig Privatstudien in Naturwissenschaften und vor Allem war er dort auch chemisch thätig. Nicht bloss, dass er einem Kaufmann durch eine solche chemische Untersuchung ein grosses Vermögen rettete, was die Droguisteninnung veranlasste, ihn als Chemiker zu vereidigen, sondern er machte auch im Anschluss an seine Doctordissertation mancherlei weitere Analysen von Gesteinen, besonders Zechsteingesteinen, die er aus seiner Heimath und aus der Umgegend Geras mitgebracht oder auf Ferienreisen geholt hatte. Und so haben wir jenen Untersuchungen die Arbeit über den »Zechstein des Fürstenthums Gera« und über »die färbenden Beimengungen der Zechsteinkalke« zu verdanken, die 1855 im Neuen Jahrbuche und in den Wetterauischen Berichten erschienen. In diesen Erstlingsarbeiten sehen wir seine besondere

Vorliebe zur Geologie zum Ausdruck gelangen, wie er sich denn auch schon 1854 als Mitglied der Deutschen geologischen Gesellschaft hatte aufnehmen lassen.

Nachdem LIEBE drei Jahre in Hamburg gewirkt, wurde Fürst HEINRICH LXVII von Reuss j. L. auf den hochbegabten jungen Mann aufmerksam gemacht; dieser berief ihn im April 1855 als Lehrer der Mathematik an die Gewerbeschule nach Gera und machte ihn nach nicht ganz fünfjähriger Thätigkeit zu deren Director, bald darauf aber (8. April 1861) zum Professor der Mathematik und Naturwissenschaften an dem altberühmten Gymnasium Rutheneum zu Gera.

Hier in Gera war er, das fühlte er und das erfüllte ihn, in ebensolchen Grund und Boden verpflanzt, wie er ihm von Kindheit an heimisch war: nicht nur die Nähe zur wirklichen Heimath, sondern auch die innere geologische Zusammengehörigkeit zu demselben grossen ostthüringischen Zechsteinstreifen, der Grundlage des Urorlathales, von Gera über Neustadt bis Saalfeld, und die darauf gegründete biologische und selbst anthropologische Gemeinschaft heimelte ihn an, hielt ihn fest. Wie schon bei Neustadt mit dem Culm, wurde er hier bei Gera auch mit dem mehr insulären Auftreten der anderen älteren palaeozoischen Formationen vertraut und lernte diese dann auch noch, durch den Fürsten beauftragt mit der geologischen Untersuchung des reussischen Oberlandes, dort ausgedehnt und allein herrschend kennen. Dort aus dem Oberlande, aus der alten Schleizer Patrizierfamilie der WEISSKER, stammte auch seine Frau EMILIE, die er sich 1856 erkoren. Kurz, so hielten ihn allerlei äussere und innere Bande dauernd in Gera, der Hauptstadt des Reussen- und des Vogtlandes, fest. Hier im Vogtlande standen die starken Wurzeln seiner Kraft, hier fand er nicht blos einen zusagenden äusseren Lebenskreis, sondern auch neben seiner dienstlichen Thätigkeit diejenige Aufgabe, die ihm am meisten ansprach, — in der er sich eigenartig verdient machen konnte: die naturwissenschaftliche und besonders geologische Durchforschung und Aufnahme seiner erweiterten Heimath. Hier verblieb er denn auch bis an sein Lebensende, ohne wiederholte Berufungen an höhere Lehranstalten (an die Forstlehranstalt zu

Digitized by Google

Weisswasser, die Bergakademie Freiberg und schliesslich sogar die Universität Strassburg i. E.) anzunehmen.

Beachten wir zunächst nun diejenigen Personen und Momente, welche auf den weiteren Lebenslauf und die gesammte Wirksamkeit LIEBE's von bestimmendem oder hervorragendem Einflusse waren.

Seine erste und Hauptthätigkeit in Gera war natürlich die Einarbeitung in die dortigen Schulverhältnisse, oder, sobald er an's Gymnasium gekommen war, richtiger: die Umarbeitung dieser Verhältnisse, indem er der Mathematik und den Naturwissenschaften daselbst gegenüber der damals allzu vorherrschenden Philologie zu der ihnen überhaupt und in der Gegenwart besonders gebührenden Achtung verhalf.

Er zeigte dabei eine solche Energie, Hingebung, Kenntniss und pädagogische Befähigung, dass ihm bald darauf der Unterricht auch des damaligen Erbprinzen, jetzt regierenden Fürsten Reuss j. L., HEINRICH XIV., übertragen ward. Aus den erhaltenen Vorlesungsheften geht einerseits wieder die Mannichfaltigkeit von LIEBE's Kenntnissen hervor, denn der Unterricht erstreckte sich auf Anthropologie und Urgeschichte, auf allgemeine und specielle Landwirthschaft und auf die naturwissenschaftlichen Schulfächer, andererseits aber auch, dass er nicht aus falscher Höflichkeit den Gegenstand für seinen hohen Zögling besonders zugerichtet, sondern ganz ebenso behandelt hat, wie wir es später auf der Schule selbst erfahren haben. Und unerstrebt hat er sich dadurch die Dankbarkeit und Gunst des hohen Herrn für zeitlebens erworben. Ich erwähne das hier, weil es wieder für ihn und für uns Geologen den schönen Erfolg zeitigte, dass Erbprinz HEINRICH XIV. die Verwaltung seiner mineralogisch-geologisch-palaeontologischen, zunächst reussischen, dann aber allgemein vogtländischen Landessammlung LIEBE übertrug, und ihm mehrfach Auftrag und Mittel gab zu jenen Ausgrabungen, die unsere Kenntnisse der Diluvial- und vorgeschichtlichen Zeit wesentlich gefördert haben.

Die zweite Persönlichkeit, die auf LIEBE's Geraer Leben und Wirksamkeit nennenswerthen Einfluss übte, war MORITZ RUDOLF

Digitized by Google

FERBER, s. Z. der bedeutendste Geraer Grossfabrikant, der zugleich ein solch lebhaftes, auch praktisch thätiges Interesse für Mineralogie hatte, dass ihn die Universität Jena zum Doctor honoris causa machte. Dessen Freundschaft und wissenschaftlich anregenden Umgang erwarb sich LIEBE sehr frühzeitig und damit auch den Zugang zu dessen grossartiger Mineraliensammlung, Bibliothek und Instrumenten, Vortheile, die man nicht hoch genug anschlagen kann, wenn man bedenkt, dass ihm dieselben sonst fast vollkommen gefehlt haben würden. Der Verkehr mit FERBER gab LIEBE die Anregung zu einer Reihe von Arbeiten, durch die sein Name auch mit der Mineralogie ehrenvoll verknüpft wurde. Er beschrieb einen Eisenwolframit, dem er den Namen Ferberit beilegte, das Jodblei von Atakama und ein neues Nickelmineral, welches er Beyrichit nannte; die chemischen Analysen dazu führte er trotz seines primitiven Laboratoriums anerkannt gut und um so lieber aus, als er noch von Hamburg her so gut in die quantitative Analyse eingearbeitet war. (Aeussere Verhältnisse seines Laboratoriums waren es, die später die Ausführung umfangreicherer Analysen verhindert haben.)

Weiterhin verdient hier hervorgehoben zu werden LIEBE's Verkehr, besonders in der ersten Zeit, mit alteingesessenen Geraer Forschern, namentlich mit ROBERT EISEL und mit dem Staatsrath DINGER, deren Erfahrungen und Kenntnisse vorzüglich in der Zechsteinformation ihm vielfach zu Gute kamen.

Sehr frühzeitig trat er ferner zu fremden Forschern, so zu HEINR. CREDNER und H. B. GEINITZ in Beziehung, wozu die damals Gera lebhaft beschäftigende Frage Anlass gab, ob unter dem dortigen Zechstein und Rothliegenden auch noch Kohle zu finden sei, wie es z. B. bei dem benachbarten Zwickau der Fall war. Der Verkehr mit GEINITZ, der bei seinen Studien über die sächsische Grauwacken- und Dyasformation öfter über Gera reiste, wurde eine Zeitlang immer enger und führte einerseits zur Bearbeitung des geologischen Theiles der Schrift »GEINITZ und LIEBE, Ein Aequivalent der takonischen Schichten«, andererseits zur Mitarbeit LIEBE's an dem Werke von GEINITZ und SORGE über die Chausseesteine Sachsens. Dies hatte dann auch weiter neben

Digitized by Google

anderen später zu erwähnenden Umständen seine Mitarbeit an H. VON DECHEN's »Nutzbare Mineralien des Deutschen Reiches« zur Folge.

Gleichzeitig pflegte LIEBE auch die Ornithologie weiter, und der oben genannten Beziehung zum »Alten BREHM« verdankt man auch seine treffliche Mitarbeit an des jungen ALFRED BREHM »Thierleben« und »Gefangenen Vögeln«.

Neben den genannten Männern waren es natürlich noch zahlreiche andere innerhalb und ausserhalb Gera's, deren wissenschaftlicher oder geselliger, von LIEBE gern aufgesuchter Verkehr auf ihn anregend einwirkte, und durch die umgekehrt seine Bedeutung erkannt und auch zu weiterer Kenntniss gebracht wurde, ohne dass all dies im Einzelnen bestimmt nachweisbar wäre. Dass auch das ganze Leben und Treiben seines immer mächtiger emporblühenden Wohnortes, »Kleinleipzig«, ähnlich wie früher das Hamburger, von nachhaltiger Wirkung war, bedarf hier nur mehr der kurzen Andeutung.

Schliesslich muss aber noch des häuslichen Lebens unseres LIEBE Erwähnung gethan werden, welches natürlich auch von erheblicher Bedeutung auf den ganzen Lebensgang und die Wirksamkeit des Menschen und Forschers wurde. Da die Ehe leider kinderlos blieb, so konnte sich die Frau mit um so grösserer Sorgfalt der Führung des Haushaltes, der stets ein sehr einfacher, patriarchalischer war, und der Fürsorge um den geliebten Mann widmen, und leistete dessen wissenschaftlichem Leben und Forschen wirksamen Vorschub durch aufopfernde, unablässige Sorge um Gesundheit und Wohlbefinden, durch Hinwegräumen manchen Verdrusses, durch verständnissvolle Ausführung unzähliger kleiner Hilfsarbeiten in den immer mehr anwachsenden verschiedentlichen Sammlungen, durch treue und aufmerksame Pflege der zuweilen die Zahl von 200 erreichenden, zur eingehenden Beobachtung in der Stube gehaltenen Vögel, deren mancher LIEBE fast wie ein Kind an's Herz gewachsen war. So ist sie es, der wir und die Wissenschaft manche Arbeit, die sonst nicht zu stande gekommen wäre, und vor Allem wohl auch eine erhebliche Zeit des theuren Lebens zu

Digitized by Google

verdanken haben. Und wohl Jeder, der als Gast in LIEBE's Hause einkehrte, wird stets mit angenehmer Erinnerung der dort so trefflich waltenden Hausfrau gedenken, wieviel mehr noch wird mit mir eine grosse Zahl von Schülern, die jahrelang als Pensionäre oder als Amanuensen ihres Mannes im Hause verkehrten, sie als treue Pflegemutter dankbar verehren, die dadurch auch noch in anderer Weise für die künftigen Jünger der Wissenschaft gesorgt hat.

Nachdem wir im Vorstehenden kurz skizzirt haben, in wieweit Personen und Umstände fördernd in LIEBE's Leben eingegriffen haben, ist zur Beurtheilung des ganzen Menschen und des Forschers andererseits auch zu berücksichtigen, was Widriges auf ihn eingewirkt hat.

Zwar von Hause aus ohne besonderes Vermögen, verdiente er sich doch durch seine Arbeit stets so viel, dass er ein angenehmes, sorgenfreies Leben unter den Verhältnissen führen konnte, die er sich gewählt hatte. Aber gern hätte er, wie schon erwähnt, eine andere, die akademische Laufbahn ergriffen. Sein lebhafter Geist, seine vielseitige wissenschaftliche Bildung, sein scharfer Blick hätten volle Gewähr gegeben, dass er dort Glänzendes geleistet haben würde. Nun musste er sich mit dem Leben in dem zwar geistige Interessen eifrig pflegenden, aber doch vorzugsweise auf Handel und Gewerbe begründeten Gera begnügen. Es mangelten hier ihm geistig ebenbürtige gleichgesinnte Männer von akademischer Bildung. Selbst im dortigen naturwissenschaftlichen Vereine, zu dessen Vorsitzenden man ihn bald und mit Abänderung der Statuten, unter Anerkennung seiner besonderen Verdienste, immer wieder, über 25 Jahre lang, wählte, fand er — natürlich — nicht die in einer Centrale der Wissenschaft so reichlich und mannichfaltig wirkende Anregung. Schmerzlich empfand er diese Isolirung, die ihn zwang, immer selbst Sonne zu sein und sein Wissen und Können auf seine Schüler und Mitbürger auszustrahlen, wo er doch so gern an anderen Quellen des Lichtes sein eigenes Feuer wieder angefacht und verstärkt hätte. Und lange vorher und nachher freute er sich, wenn er einen wissenschaftlichen Besuch empfing oder wenn er an einer

grösseren wissenschaftlichen Versammlung theilnehmen konnte, was freilich selten genug der Fall war, weil er zu gewissenhaft war, als dass er seine anderen und besonders seine Pflichten als Lehrer vernachlässigen mochte.

Ausserdem fehlte ihm in Gera, besonders nach seines Freundes Ferber Tode, für seine Forschungen die nothwendige Litteratur; und wenn er sich auch zuweilen von anderswo Bücher lieh, — wenn er sich auch durch regen Schriftenaustausch und durch Aufwendung von für einen Privatmann seines Vermögens ungewöhnlichen Mitteln eine reiche Bibliothek anschaffte, so war dies doch immer für seine Bedürfnisse ein mangelhafter Nothbehelf. Dieser Umstand beraubte ihn oft genug der Möglichkeit, in seinen Schriften Citate aus anderen Schriftstellern anzuführen, wie er freilich andererseits das von anderen zuweilen übermässig geübte Citiren für ein unrühmliches Prahlen mit Belesenheit ansah, und wie er auch auf eigene frühere Forschungen selten zurückverwies. Jedenfalls muss man aber doch beim Lesen seiner Schriften mehrfach bedauern, dass er genaue Stellen- und Autorenangaben unterlassen hat.

Von erheblichem Einflusse auf Liebe's Arbeiten war endlich seine Gesundheit. Wie schon erwähnt, besass er von Hause aus einen kräftigen und überaus widerstandsfähigen Körper, daneben allerdings auch einen so energischen Willen, dass er manche Anfechtung niederkämpfen, manchen empfindlichen Körperschmerz bis zu solchem Grade der äusseren Unkenntlichkeit unterdrücken konnte, dass selbst Aerzte darüber erstaunten. Aber die Zahl der Jahre —, mehr noch seine stets energische, vielseitige Geistesthätigkeit —, vor allem aber seine übereifrige, aus geistiger und körperlicher Anstrengung gepaarte geologische Thätigkeit im Felde, bei Wind und Wetter, ohne dass bei dem in kurzen Pausen wiederkehrenden Wechsel mit der ungesunden Stadtluft eine Abhärtung erfolgen konnte — all dies vereint ging nicht folgenlos an dem kräftigen Körper vorüber, und es stellte sich bei ihm erst zeitweise, dann häufiger und länger jene Krankheit ein, die er halb im Ernste, halb im Scherze »die alte gute Geologenkrankheit« nannte: Gicht und Rheumatismus, und ein Lungenleiden,

Digitized by Google

dem sich später Influenza in mehrfacher Wiederholung zugesellte, Leiden, die ihn zwangen, allmählich die geologische Thätigkeit mehr einzuschränken, als ihm lieb war, und denen er schliesslich doch unterlegen ist.

Sehen wir nun zu, wie sich LIEBE in Gera, in seinen »Meisterjahren«, aus sich selbst heraus und unter dem eben kurz skizzirten Einflusse der ihn umgebenden Menschen und Dinge thätig gezeigt hat.

Als seine älteste und oberste Pflicht behandelte er, wie gesagt, den **Schulunterricht**. Es waren ihm Mathematik, Physik, Chemie, Geographie und Naturwissenschaften anvertraut worden, Disciplinen, die damals, als er in Gera begann, überhaupt und an Gymnasien insbesondere arg vernachlässigt, verkannt oder z. Th. noch unbekannt waren; und hier galt es, diesen Fächern die gebührende Anerkennung zu schaffen. Mit Feuereifer ging er an seine Aufgabe, nicht ohne Kampf konnte er vordringen, die philologischen Collegen glaubten sich beeinträchtigt, aber die Schüler empfanden es wie frischen Frühlingswind und folgten begeistert ihrem neuen jungen Lehrer. Der aber verstand es auch in glänzender Weise nicht nur den von ihm gründlich beherrschten Stoff zweckentspreckend auszuwählen, zielbewusst anzuordnen und anschaulich vorzutragen, sondern in ganz besonderer Weise auch die Aufmerksamkeit zu fesseln und stetig zu erhalten und die Reception des Lehrstoffes nicht zu passivem Aufnehmen werden zu lassen, vielmehr sie zu einem selbstthätigen geistigen Erarbeiten umzugestalten. So fühlten wir Schüler Stunde für Stunde unsere eigenen Fähigkeiten wachsen; selbst den anfänglich Widerwilligen wusste LIEBE zu packen, dass auch er kräftig mit vorwärts schritt, und für die auch nur erst einigermaassen Willigen wurde es bald eine Lust, dem geliebten Lehrer zu folgen.

FÜRBRINGER, der berühmte Jenaer Anatom, der in LIEBE's besten Lebensjahren sein Schüler war, fasste gelegentlich einer Ansprache seine Erinnerungen in folgende Worte zusammen, die es mich drängt, hier vorzubringen: »So steht LIEBE vor uns als das Ideal eines Lehrers, dem zur Vollkommenheit kein Zug fehlt.

Ungewöhnlich grosses Wissen in seinen Fächern, allgemeine Bildung und philosophische Schulung, Drang nach Erkenntniss, hohe pädagogische Kunst und Erfahrung, Hingebung an seinen Beruf, eiserne Consequenz und immer bereite Liebe zu seinen Schülern verbinden sich bei ihm zu wundervoller Harmonie«.

Aber Liebe beschränkte seine Lehrarbeit nicht auf die Schulstube. Es kamen an den von Unterricht freien Nachmittagen zahlreiche Schüler freiwillig zu ihm, um unter seiner Anleitung theils den Lehrstoff zu befestigen, theils noch weiter, als die Schule gehen kann, in die Gebiete einzudringen, zu denen man sich besonders hingezogen fühlte. Da bestimmte der eine Schüler Moose und Flechten, der andere Mineralien, ein dritter Schmetterlinge und Käfer, ein vierter übte sich an physikalischen Apparaten oder machte chemische Versuche. War aber geeignetes Wetter, dann zog Liebe mit einer oft stattlichen Anzahl wissensdurstiger Schüler hinaus vor die Thore der Stadt in die freie Natur; er empfand es nicht als Mühe, sondern als erhebende Freude, Aller Fragen zu beantworten, und mehr noch sie Alle zum eigenen Beobachten, zum Vergleichen und Schlüsse-bilden, nicht minder aber auch zum warmen Naturempfinden, zur Achtung vor den grossen Werken Gottes anzuleiten und so Männer, die auch sonst »sehen« und »praktisch sein« konnten, und Menschen mit tiefer Religiosität zu erziehen. Unvergesslich werden Jedem, der auch nur den kürzesten derartigen Ausflug mitgemacht hat, die da verlebten anregenden Stunden sein, unauslöschliche Dankbarkeit wird Jeden beseelen, der öfter daran Antheil nehmen konnte. Wie zeigte sich da der »alte Liebe« als der stets junge, frische, freie Mann, als der warme Freund seiner Schüler; wie schnell ward hierbei in diesen das etwa am Morgen wegen einer erlittenen strengen Ansprache aufgekommene Gefühl der Bitterkeit durch das aufrichtigen Vertrauens ersetzt. Umgekehrt that aber hierbei dieser Herzenskundige auch tiefere Einblicke in die Seele seiner Zöglinge, als beim Unterricht allein möglich war. Und so spricht Fürbringer aus eigener Erfahrung und mir wie manch Anderem aus vollem Herzen, wenn er einerseits sagt: »Jeder wusste und fühlte instinctiv, dass ein rechter Naturforscher, ein ganzer Mann

Digitized by Google

und ein warmer Mensch, mit einem Worte, ein Pädagog von Gottes Gnaden, die Hand über ihn hielt und Geist und Herz ihm bildete«, und andererseits: »Wie Viele hat er auf die richtige Lebensbahn gewiesen, wie Vieler wahre Interessen bei ihren Eltern vertreten, wie Vielen ist er seitdem durch das ganze spätere Leben hindurch der treue Lehrer, Freund und Berather geblieben!« Und wer ihm so längere Zeit nahe gestanden, in dem wirkt sein Geist nachhaltig weiter, und so ist auch die Zahl derer eine grosse, die sich seine Schüler in dem engeren erhabeneren Sinne des Wortes nennen dürfen und mit Stolz sich nennen. Aber Vielen war es auch eine besondere Empfehlung, LIEBE's Schüler gewesen zu sein, auf der Universität und im späteren Leben. Gaben doch auch wir Gymnasiasten unter den Studirenden der Naturwissenschaften den aus Realschulen Hervorgegangenen durchschnittlich nichts nach. Und so besass auch unser Rutheneum, an dem LIEBE wirkte, obgleich ein humanistisches Gymnasium, in Mathematik und Naturwissenschaften durch ihn einen hohen Ruf unter allen deutschen Gymnasien. Da ist es denn kein Wunder, dass, als am 28. Mai 1886 25 Jahre von LIEBE's Wirksamkeit hinter ihm lagen, die Collegen, Freunde und zahlreiche Schüler es sich nicht nehmen liessen, den geliebten Jubilar mit Beweisen ihrer Verehrung und warmen Anhänglichkeit zu überschütten, und Fürst HEINRICH XIV. ihm den Titel Hofrath verlieh.

Solch hervorragende pädagogische Fähigkeit und Thätigkeit erfordert für gewöhnlich eine volle Manneskraft. Aber LIEBE's ihresgleichen suchende Arbeitskraft und Arbeitslust, bei der ihm aber jedes Streberthum fern lag und seinem offenen Charakter verhasst war, kannte keine Ruhe, keine Erholung im gewöhnlichen Sinne. Die Zeit, welche ihm der Schuldienst mit seinen Vorbereitungen, seinen Correcturen, seinen Conferenzen freiliess, benutzte er zu neuen Arbeiten; im Wechsel der geistigen Thätigkeit, nicht in müssiger Pflege des Leibes, nicht in achtlosem Spazierengehen sah er seine Erholung. War er daheim, so nahm ihn die Beobachtung seiner zahllosen, von Jahr zu Jahr wechselnden Stubenvögel, nahm ihn gleichzeitig die Anstellung chemischer

und mikroskopischer Mineral- und Gesteinsanalysen, nahm ihn die Bestimmung und Ordnung seiner eigenen und der seiner Verwaltung unterstellten fürstlichen und Gymnasial-Sammlungen, die Ausarbeitung schriftlicher Aufsätze, endlich wissenschaftliche Lectüre mannichfacher Art in Anspruch; ging er hinaus in's Freie, so war der Genuss der frischen freien Luft, war die ästhetische Freude an der Natur Nebensache, die ihm von selbst zufiel, Hauptsache aber war die gespannte Aufmerksamkeit auf die gesammten Vorgänge in der Natur. Den Steinen, den Pflanzen, den Thieren, den Himmelsvorgängen wandte er zunächst in fast gleicher Weise seine Obacht zu.

Zwei Forschungsgebiete aber waren es doch, die ihm von Kindheit und Jugend an vor Allem am Herzen lagen und denen er nun seine schulfreie Zeit mit besonderem Ernste widmete, die Ornithologie und die Geologie, — zwei Gebiete, auf denen er sich schliesslich auch weit über die Grenzen seines besonderen Wirkungskreises, ja über die Grenzen Deutschlands hinaus Ruhm erworben hat.

In der Geologie sich thätig zu erweisen, wurde er in erster Linie veranlasst durch den schon erwähnten Auftrag seines Fürsten, das reussische Gebiet daraufhin zu durchforschen. Er nahm aber diesen Auftrag um so lieber an, als er dabei gleichzeitig und ohne besonderen Zeitaufwand seine Erforschung der Vogelwelt um so Vieles ausbreiten konnte. Und als ihm gar die geologische Aufnahme auch der die reussischen Lande verbindenden und umgebenden thüringischen, preussischen und sächsischen Landestheile in weiterem Umfange amtlich übertragen ward, da fühlte er seine Schwingen immer mehr wachsen und vorahnend empfand er die königliche Freude, dies grosse Gebiet des Osterlandes und Vogtlandes von der Grenze des Königreichs Sachsen an westwärts bis Saalfeld und bis zur Grenze seines Frankenwaldes gegen den Thüringerwald geologisch und ornithologisch erobern und später geistig überschauen und beherrschen zu dürfen.

Für dieses Gebiet führte er, wie nebenbei bemerkt sei, den bis dahin nicht oder in etwas anderem Sinne gebrauchten Namen »Ostthüringen« in die Litteratur ein und zwar gebrauchte er ihn

Digitized by Google

geologisch wohl zum ersten Male 1876 in seiner Schrift »die Lindenthaler Hyänenhöhle und andere diluviale Knochenfunde in Ostthüringen«.

Was Liebe nun zunächst in der **Ornithologie** geleistet hat, haben Fürbringer, Hennicke und Fischer, die selbst mitten in dieser Wissenschaft stehen, mit berufeneren Federn geschildert; aber seine Verdienste darin erfordern auch an dieser Stelle eine wenigstens kurze Darstellung.

Liebe's Forschungen in der Vogelkunde bewegten sich von allem Anfange an in ganz bestimmten Bahnen, indem er fast ausschliesslich dem lebenden Vogel seine Aufmerksamkeit zuwandte: die hochentwickelte Vogelseele zu erforschen, deren Verstandes- und Gefühlsregungen zu folgen, die mit dem Alter oder mit dem Orte oder in den Zeitläuften wechselnden Lebensgewohnheiten, die geographische Verbreitung, die jährlichen und säcularen Wanderungen festzustellen und ursächlich zu erfassen, das war sein Streben, während ihm, ob er gleich ein sicherer Kenner des Aeusseren jedes unserer einheimischen Vögel war, morphologische, anatomische, systematische und dergleichen Fragen ferner lagen. Doch sei hier nicht unerwähnt, dass er dabei den seltenen und eigenartigen Genuss hatte, seinen aus den Lebensgewohnheiten gezogenen, aller bisherigen Wissenschaft widersprechenden Schluss auf die systematische Stellung gewisser Vögel, nämlich den eines polyphyletischen Ursprunges der Tag- und der Nachtraubvögel und ihrer wirklichen Verwandtschaft einerseits mit dem Schreit-, andererseits mit den Schreivögeln, später durch vergleichend anatomische Untersuchungen anderer, besonders Fürbringer's, bestätigt zu finden.

Seine eben kurz dargestellten besonderen Ziele in der ornithologischen Forschung verfolgte Liebe naturgemäss zuerst durch Beobachtung der freilebenden Vögel, mit scharfen Blick und Ohr, mit unendlicher Hingebung und Ausdauer. Wo aber solche Beobachtung nicht möglich oder nicht hinreichend war, da zog er zur Ergänzung oder zum Ersatz die gefangenen Thiere heran. Und man weiss nicht, ob man seinen Wahrnehmungen im Freien oder denen in der Stube und der Zucht und Pflege, bei der ihn seine

Frau so verständnissvoll und gewissenhaft unterstützte, oder ob man schliesslich den fesselnden, anmuthig geschriebenen zahlreichen Skizzen und Monographien das höhere Maass von Bewunderung zollen soll.

Was LIEBE's ornithologische Schriften anlangt, so sind diese zwar ursprünglich in vielen Zeitschriften und grösseren Druckwerken, z. Th. den Laien schwer zugänglich, zerstreut; ihre Titel beliebe man in dem angehängten Litteraturverzeichniss nachzusehen. Aber sie liegen jetzt auch, durch LIEBE's Schüler HENNICKE gesammelt, in einem stattlichen Bande vereint vor, den kein Leser ohne wahren Genuss wieder aus der Hand legen wird.

Je mehr LIEBE seine Beobachtungen ausdehnte und vertiefte, um so mehr zog er auch die ökonomische Frage nach der Nützlichkeit oder dem Schaden jeder Vogelart in Betracht und damit die Frage nach dem Schutze, der jeder Art zu gewähren, bezw. wann solcher zu versagen sei. Es ist bemerkenswerth und ein schönes Zeugniss für seine sinnige, religiöse Betrachtung der Natur, dass er in diesem Kunstwerke Gottes keines der Glieder, welches der Schöpfer dort eingefügt, dauernd missen wollte, — dass er, auf den besonderen Fall angewandt, keinen auch noch so schädlichen Vogel vollkommen der Ausrottung, zu jeder Zeit und mit allen Mitteln, preisgeben mochte, vielmehr jedem mindestens zeitweise einigen Schutz, keinem aber einen schmachvollen Tod mit elenden Werkzeugen gönnte. Das Herz blutete ihm, wenn er einen nützlichen Vogel wegen Verkennung oder aus Putz- und Genusssucht hingemordet sah, oder wenn er bemerkte, wie der unbewusste Einfluss des Menschen dem und jenen Vogel, der den Wald, die Wasserflächen, die Lüfte anmuthig belebte, dem Specht, den Tauchern und zahlreichen anderen, die geeigneten Nistgelegenheiten und damit die Lebensfähigkeit der Art in dem betreffenden Gebiete entzog, — und sein Herz schlug höher, wenn er feststellen konnte, wie die oder jene Vogelart in kluger Weise sich den neuen Lebensbedingungen anpasste, wenn sie neu einwanderte oder wenn ein Naturfreund hochherzig Fürsorge für die Erhaltung traf.

Für Fälle letzterer Art schrieb er aus seiner reichen Erfah-

rung heraus seine »Futterplätze für die Vögel im Winter«, seine »Winke betr. das Aufhängen der Nistkästen« und manche andere Schrift, und erlebte die hohe Freude, diese Brochüren in mehrfachen Auflagen in mehreren hunderttausend Exemplaren durch das ganze deutschredende Europa und, in fremde Sprachen übersetzt, noch weiter verbreitet zu sehen [1]).

Für den Thier- und besonders den Vogelschutz setzte er denn nun auch das ganze immer zunehmende Ansehen seiner Persönlichkeit an amtlicher Stelle und sonst überall ein: er ward Mitgründer des zuerst »Sächsisch-Thüringischen Vereins für Vogelkunde und Vogelzucht«, der im Jahre 1878 sich zu dem »Deutschen Vereine zum Schutze der Vogelwelt« erweiterte und leitete als dessen 2. Vorsitzender seit 1884 die »Monatsschrift« dieses Vereines mit solcher Umsicht, Sachkenntniss und Unparteilichkeit, dass die derzeitige Blüthe des Vereines, der unter seiner Redaction beständig gewachsene Umfang und die angesehene Stellung der »Ornithologischen Monatsschrift« ihm vorzugsweise zu verdanken ist. Als ein besonderes Verdienst um Haus und Schule ist hier auch noch die durch LIEBE mit veranlasste und unter seinem kritischen Scharfblicke entstandene Herausgabe der zwei grossen prächtigen Buntbilder mit fast allen heimischen Kleinvögeln durch jenen Verein zu nennen, welche zur allgemeinen Kenntniss unserer Vogelwelt schon viel beigetragen haben und noch beitragen werden.

Aber brachte auch dies alles unserm »Vater LIEBE«, wie er in ornithologischen Kreisen gern genannt wurde, erhöhtes Ansehen, das allgemein und willig anerkannte Ansehen einer ornithologischen Autorität ersten Ranges (in wie vielen gleichgesinnten Vereinen und Gesellschaften wurde er zum Ehrenmitgliede ernannt!) und brachte es ihm auch sehr häufig die ihn so erfreuenden Besuche anderer angesehener Fachgelehrten, so erwuchs ihm

---

[1]) In seinem Aufsatze: »Vogelfang und Vogelhaltung« und in manchen anderen weist er auch nach, dass es durchaus nicht seinem Grundsatze »Schutz den Vögeln!« widerspricht, im Gegentheil meist für die Arterhaltung nur von Vortheil ist, wenn, um den Vogelfreund auch daheim durch Gesang und Munterkeit zu erfreuen, einige der gewöhnlich in der Ueberzahl zur Welt kommenden Männchen weggefangen werden.

daraus doch noch mehr der Arbeit! Wer die täglich bei ihm einlaufende, umfängliche und gewissenhaft von ihm erledigte ornithologische Correspondenz sah, musste sich wundern, dass er daneben auch noch seine Schule halten konnte.

Und doch war damit LIEBE's Thätigkeit noch nicht erschöpft, denn nun kam auch noch die Geologie zu ihrem Rechte! Bis wenige Jahre vor seinem Tode gingen die drei: Pädagogik, Ornithologie und Geologie stets gleichmässig neben einander her; erst in den letzten Jahren gönnte er sich dadurch einige Entlastung, dass er die Geologie fast nur noch während der Schulferien betrieb, während ihn von der Schule zu seinem Leidwesen öfter Krankheiten fernhielten.

Gehen wir nun auf LIEBE's Thätigkeit und Verdienste in der **Geologie** mit der an dieser Stelle gebotenen grösseren Ausführlichkeit ein!

Als Knaben schon hatten ihn die eigenartigen Verhältnisse des Zechsteins im heimischen Orlathale angezogen, besonders die malerischen, sagenumwobenen Riffberge und die dunklen Zechsteinkalke, beide mit ihrer reichen, ausgezeichnet erhaltenen Mollusken- und Brachiopodenfauna. Hier setzte er als Student wieder ein und inaugurirte 1852 mit seiner Dissertation über den Zechstein seiner Heimath seine Stellung in der Geologie, und diese Formation blieb von jetzt an zeitlebens einer der Sammelpunkte, auf die er seine Arbeiten richtete; ihr galt auch sogleich seine zweite Schrift über »den Zechstein des Fürstenthums Gera« (1855).

Beide Arbeiten gehen zunächst darauf aus, nachzuweisen, ob und wieweit die von GEINITZ 1848 vorgeschlagene, palaeontologische und auf den verschiedenen Magnesiareichthum gegründete Gliederung der Formation in eine untere Magnesia-arme und eine obere Magnesia-reiche Stufe richtig sei, und liefern an der Hand zahlreicher chemischer Analysen den Beweis, dass dolomitische Ausbildung auch im unteren Zechstein eine weit verbreitete, aber örtlich in ein und derselben Schicht an Intensität stark wechselnde Erscheinung sei. Von den in der Erstlingsarbeit unterschiedenen

Gliedern des gesammten Zechsteins hat LIEBE freilich kaum eines unverändert in die spätere Zeit mit hinübergenommen, aber die für jede Schicht gegebenen speciellen Versteinerungslisten sind nicht ohne localen Werth. In der zweiten Arbeit scheidet er aber schon ganz bestimmt und klar und so richtig sieben Glieder von einander nach ihrem Alter ab, dass sich später keine Aenderung mehr, sondern nur noch die Einschiebung des (wegen schlechter Aufschlüsse selbst noch 1869 unbekannten) »Unteren Lettens« nöthig und die Zusammenfassung einzelner Glieder zu grösseren Gruppen wünschenswerth erwiesen hat.

Bei diesen Untersuchungen tauchte als Nebenfrage nun jene auf, welche seit LEOPOLD VON BUCH zahlreiche Geister lange in Erregung hielt: die Frage nach der Herkunft des Magnesiagehaltes und nach der primären oder secundären Entstehung der Dolomite. LIEBE entschied sich auf Grund seiner Beobachtung, dass verschieden stark dolomitische Schichten mit einander wechsellagern und dass in stark dolomitischen Gesteinen die dicken Schalen von *Productus* und *Avicula* nur schwach magnesiahaltig sind, gegen eine nachträgliche Dolomitisation durch Magnesiadämpfe und ähnliches, welche doch allen Kalk gleichmässig ergriffen haben müsste, sondern für einen ursprünglichen Niederschlag dolomitischen Kalkes; aber zugleich stellte er eine andere Art secundärer Dolomitisation fest, welche vielleicht erst in der Gegenwart, und zwar dadurch stattfinde, dass das leichter lösliche Kalkcarbonat, wie auch die recenten Bildungen magnesiafreien Kalktuffs und Tropfsteins im Geraer Dolomitgebiete bewiesen, ausgelaugt werde und dadurch der Magnesiagehalt sich relativ anreichere: eine Erklärung, die sich ja allmählich noch für viele andere Dolomite Geltung verschafft hat. Wenn aber LIEBE nun weiter, um den wechselnden Magnesiagehalt und das Aussterben und Kommen der einzelnen Thierarten in bestimmten Schichten zu erklären, an katastrophische Erscheinungen, »wilde Aufregung des Meeres« und andere noch schlimmere Dinge gedacht hat, so ist das wohl ein Opfer, welches er seiner Zeit, vielleicht auch einigen hervorragenden Männern gebracht hat, zu denen in Widerspruch zu treten sich der junge Mann scheute.

Digitized by Google

Diese Vermuthung ist um so mehr gerechtfertigt, als die betreffenden Sätze ganz unvermittelt, wie ein deus ex machina, in die Darstellung eintreten, und als LIEBE daneben noch eine andere, natürlichere, wohl seine eigene, Ansicht dahin ausgesprochen hat, dass das gegenüber dem Kalkcarbonat schwerer lösliche Magnesiacarbonat aus der gemeinsamen Lösung im Meerwasser früher und darum relativ reichlicher ausfallen müsse, wenn die lösende Kohlensäure entweiche; letzteres sei aber besonders in der bewegteren und dazu auch noch stärker erwärmten Küstenzone der Fall, so dass diese also für Dolomitniederschläge prädisponirt sei. Zu vorstehender Erklärung, die in dieser Einfachheit wohl heute nicht mehr anerkannt wird, war LIEBE jedenfalls durch die Beobachtung gekommen, dass im Geraer Zechstein die dolomitische Ausbildung nach SO. hin herrscht, d. h. dort, wo wir (auch bei noch stärkerer als der von LIEBE geübten Rücksicht auf die gewaltige Denudation in den späteren Zeiten) die alte Zechsteinküste zu suchen haben, während die kalkige Facies dieser Richtung abgewandt, nordwestwärts, »also meereinwärts« herrscht.

Auf LIEBE's zweite Arbeit also sind die Begriffe, wenn auch noch nicht die Worte »kalkige Tiefseefacies« und »dolomitische Küstenfacies« des Zechsteins zurückzuführen, die in seinen späteren Schriften eine grosse Rolle spielen, in die Litteratur auch von Anderen willig aufgenommen sind und sich bisher im Zechsteingebiete überall brauchbar erwiesen haben. — Es liegt hier also ein erstes Beispiel neben vielen späteren vor für den »Scharfblick dieses Forschers für ursprüngliche Faciesunterschiede«, den ein LOSSEN 1884 mit Bewunderung anerkannt hat.

In der allerersten Arbeit aber findet sich auch noch jene ganz treffliche Beschreibung der dritten ostthüringischen Zechsteinfacies, nämlich des Bryozoenriffes, wie ich sie gründlicher von keinem anderen Schriftsteller über die Riffe anderer Zechsteingebiete kenne, und wie sie nur LIEBE selbst später (1857, 1883, 1888 u. s. w.) noch mehrfach vervollkommnet hat. Wie anschaulich schildert er die äussere Erscheinung, mit wie scharfem Blicke hat er gegenüber der horizontalen Lage abgerissener und ver-

schwemmter Bruchstücke der Mooskorallen in den gewöhnlichen Sedimenten die in der Regel aufrechte Stellung der unversehrten Stöcke im Riff und ihre sandfängerische Wirksamkeit erkannt und darauf dessen schnelleres Wachsthum und seine massige Structur zurückgeführt[1]). Auch der Verschiedenheit der an das Riff sich unmittelbar anschliessenden Sedimente gegen das freie Meer und gegen den Lagunenkanal hin, des »Blockreichthums, eines Denkmals der einst hier tosenden Brandung«, einerseits, — des losen, feinen Sandes andererseits gedenkt er hier ausdrücklich. Auf einer beigegebenen Karte hat LIEBE zum ersten Male die Riffe des Orlagaus gesondert ausgeschieden, werthvoller aber noch ist das im Texte befindliche schematische Profilbild eines Riffes, wobei anschliessend bemerkt sei, dass LIEBE ein ebensolches Profil erneut und vervollkommnet auf Grund seiner späteren Specialaufnahmen, in KAYSER's »Allgemeine Geologie«, I, 1893, S. 315, geliefert hat.

Dem Zechstein gelten nun auch noch einige seiner nächsten Arbeiten; seine Werthschätzung chemischer Untersuchung kommt dabei durch viele Analysen wiederum zum Ausdruck. Zuerst zu nennen sind die Untersuchungen über die färbenden Beimengungen der Zechsteinkalke (1855), alsdann die »Notizen über den conglomeratischen Zechstein« (1857) worin auch dessen palaeontologische Selbständigkeit gegenüber dem gebleichten Rothliegenden (»Weissliegenden« im engeren Sinne) mit Geschick und Nachdruck bewiesen wird, endlich die mit einer Kartenskizze und Profilen ausgestattete Beschreibung des kleinen »Zechsteinriffes von Köstritz«, welches als das einzige zum Geraer Zechstein gehörige Riff specielles Interesse hat. Aus dieser Arbeit sei folgender Passus gegenüber neuerlich dem Verfasser dieses Nachrufes zu Ohren gekommenem Zweifel an der Riffnatur unserer Zechsteinriffe hervorgehoben: »Verstehen wir daher unter Riff eine auf erhöhten Punkten abgesetzte, ungeschichtete Kalk-

[1]) Er bedient sich dabei u. a. der Worte: Die Bryozoen wuchsen an passenden Orten empor »Wälder von feinem, dichten Gezweig bildend, welche ganz geeignet waren, den Niederschlag der Dolomitrhomboëderchen, Schlammtheilchen u. s. w. in sich aufzunehmen.«

oder Dolomitmasse, welche allenthalben von senkrecht stehenden, mehr oder weniger unversehrten Korallen durchzogen ist und offenbar ihre besondere Ausbildung den Korallen verdankt, so haben wir auch ein Recht, von ‚Zechsteinriffen‘ zu reden.«

Der Zufall fügte es, dass LIEBE sich nunmehr, gleichsam logisch vorgehend, mit den nächst älteren Formationen, mit dem Rothliegenden und der Kohlenformation, zu beschäftigen hatte. Eine frühere, in den vierziger Jahren südlich von Gera ausgeführte Tiefbohrung auf Steinkohlen war zwar erfolglos, aber die Hoffnung, solche, wie im benachbarten Zwickau, noch zu finden, lebendig geblieben; und schon 1856 brachte man dem jungen LIEBE das Vertrauen entgegen, ihn gleichwie CREDNER den Vater zur Abgabe eines Gutachtens in dieser Angelegenheit zu veranlassen und ihm, als beide (der Oeffentlichkeit übergebene) Gutachten höfflich ausgefallen waren, mit der wissenschaftlichen Ueberwachung der bei Cuba stattfindenden Bohrung zu beauftragen. Leider musste diese mehrjährige kostspielige Arbeit bei 385 Metern Tiefe im Rothliegenden, vielleicht nur wenige Meter von der Entscheidung entfernt, aufgegeben werden, weil ein Gestängebruch das Bohrloch unheilbar verstopft hatte. Und so ist auch heute noch die »Kohlenfrage« bei Gera nicht erledigt; jedenfalls aber muss man auch jetzt noch das von LIEBE für die zu unternehmende Bohrung vorgeschlagene Gebiet zwischen Gera, Tinz und Milbitz als das dafür geeignetste bezeichnen.

Ausser einem vorläufigen Berichte (1859) und ganz kurzen Angaben in den viel späteren Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Gera hat LIEBE über diese Bohrung leider nichts Eingehendes veröffentlicht, vermuthlich durch andere dringendere Obliegenheiten abgehalten, — so beachtenswerth die speciellere Schichtenfolge und z. B. das Vorkommen von Gypsschnüren in sehr tiefen Niveaus des dortigen Rothliegenden auch ist.

Jetzt nun erfuhr LIEBE's geologische Thätigkeit eine bedeutende Erweiterung, denn es ward ihm vom Fürsten der Auftrag, das ganze Reussenland geologisch zu durchforschen.

Im »Unterlande«, wo Dyas und jüngere Schichten vorherrschen, waren keine besonderen Schwierigkeiten zu überwinden, Vorarbeiten auch schon im Allgemeinen hinlänglich vorhanden. Im »Oberlande« dagegen, welches ganz und gar dem palaeozoischen Schiefergebirge angehört, waren NAUMANN-COTTA's geologische Karten und zugehörige, 1842 und 1843 erschienene Erläuterungen eigentlich die erste und letzte umfassende Bearbeitung des Gebietes. Die von diesen Autoren noch durchgeführte Gliederung in »Thonschiefer-« und »Grauwackenformation« war aber inzwischen veraltet, RICHTER hatte mit der Einführung der englischen Gliederung in Silur, Devon, Culm in Westthüringen erhebliche Fortschritte gemacht, im Osten, d. h. im sächsisch-vogtländischen Schiefergebirge, ruhten neuere Untersuchungen ganz, im Süden, d. h. im fichtelgebirgisch-bayrischen Antheile, begannen solche erst, nachdem LIEBE einen Anfang in seinem Gebiete schon gemacht hatte; und die bisherigen Ergebnisse der Forschungen in der Nachbarschaft liessen sich auf das — wie sich später immer mehr herausgestellt hat — durch manche Eigenarten ganz besonders ausgezeichnete, aber eben dadurch auch überaus verwickelte reussische Gebiet von vorn herein durchaus nicht übertragen. So war LIEBE also ganz auf sich allein angewiesen, und man muss diese Schwierigkeiten voll in Rechnung ziehen, wenn man seine Thätigkeit, auch seine ersten Irrthümer, richtig beurtheilen und seine litterarische mehrjährige Schweigsamkeit verstehen will.

Nebenbei leitete er allerdings auch noch mehrere Jahre lang Ausgrabungen bei Köstritz unweit Gera. Zu deren Ausführung hatte er den für Archäologie begeisterten Erbprinzen durch den Hinweis darauf zu interessiren gewusst, dass dort vor Jahren neben einander gefundene Knochen von Menschen und ausgestorbenen Thieren zu der — damals hochbedeutsamen — Annahme der Gleichzeitigkeit beider Anlass gegeben hatten, dass aber von ihm ausgeführte chemische vergleichende Untersuchungen der beiderlei Knochen diese Annahme für falsch zu erklären nöthigten; doch müssten natürlich auch die Lagerungsverhältnisse durch neue Aufschlüsse geprüft werden. Mit der Arbeit nun über diese »Neuen Ausgrabungen« trat LIEBE zuerst

wieder 1864 in die Oeffentlichkeit. — Das Resultat bezüglich der Gleichzeitigkeit war so, wie es LIEBE im Voraus gesagt, kommt aber, nachdem diese neuerdings doch oft genug, sogar durch LIEBE selbst, nachgewiesen ist, viel weniger in Betracht, als die interessante, von ihm angewandte chemische Methode, sowie vor allem als das von damals sich herschreibende besondere Interesse LIEBE's für die Diluvialfauna.

Die zweite Arbeit, die 1864 von ihm erschien, war nun, wenngleich nur eine sehr kurze Notiz, schon ein Ausfluss jener auf die geologische Durchforschung des gesammten Reussenlandes gerichteten Studienreisen. Es war eine vorläufige Mittheilung über denselben Gegenstand, dem er 1866 eine ausführlichere Abhandlung widmete: »Das Alter der im reussischen Oberlande auftretenden Dachschiefer«. Beide Schriften schliessen sich als Ergänzungen an GEINITZ' palaeontologische Behandlungen desselben Stoffes an, die theils kurz vorausgegangen waren, theils mit LIEBE's Untersuchungen vereint veröffentlicht wurden. GEINITZ hatte die Versteinerungen, wurmartige Fossilien, mit solchen vergleichen zu müssen geglaubt, die aus takonischen Schichten Nordamerikas beschrieben waren; die takonischen Schichten aber galten damals als silurisch. Zu derselben Ueberzeugung glaubte nun auch LIEBE von stratigraphischen Gesichtspunkten aus kommen zu müssen; 20 Profile, die ihm das zu lehren schienen, hat er in der betreffenden Abhandlung in Wort und Bild dargestellt. Für den einen grossen Theil dieser Dachschiefer hat auch spätere eingehendere Forschung die Richtigkeit dieser Altersdiagnose nachgewiesen, für die den Ausgangspunkt der ganzen Untersuchung bildenden Wurzbacher »Phyllodocitenschiefer« aber war sie falsch, und doch hat sie LIEBE, wenig modificirt, bis über das Jahr 1868 hinaus beibehalten, wobei es merkwürdig ist, dass er von der bereits im Herbst 1864 erschienenen GÜMBEL'schen richtigen Diagnose des Culmalters derselben Schiefer keine Kenntniss gehabt zu haben scheint.

Die letzten sechziger Jahre förderten noch einige Gelegenheitsschriften zu Tage, welche aber für die gesammte Weiterentwickelung LIEBE's von geringer Bedeutung waren. Zunächst

waren es zwei Arbeiten, in denen noch seine besondere Vorliebe für chemische Untersuchungen zum Ausdrucke kommt: eine über das Wasser der Stadt Gera, die andere über die färbenden Mineralien der Diabase, an welch' letzteren ja sein Gebiet so reich war; in dieser Schrift stellt er für den von ihm eingehend untersuchten Diabaschlorit den Namen Diabantachronnyn auf. Ausserdem beschrieb er noch (in Tabellenform) die fast durchgängig krystallinen erratischen Gesteine der Umgegend von Gera.

Die rührigste Thätigkeit aber entfaltete LIEBE, wie gesagt, schon damals für die geognostische Gesammtdurchforschung seines Reussenlandes, und seine Arbeiten waren in diagnostischer, stratigraphischer und tektonischer Hinsicht bis 1866 schon soweit gediehen, dass er für das Jahr 1868 eine Uebersichtskarte versprechen konnte, die allerdings aus sogleich zu nennendem Grunde nicht erschienen ist, zu der aber als Erläuterung gelten kann jene hochbedeutsame »Geognostische Uebersicht von Reuss j. L.«, welche einen der ersten Abschnitte in der BRÜCKNER'schen Landeskunde dieses Fürstenthums (Gera 1870) bildet.

War schon die Anerkennung seiner Forschungen, die in dem Auftrage zur Abfassung dieser »Uebersicht« lag, eine für LIEBE sehr erfreuliche, so war doch grösser und folgenreicher jene, welche bei den gleichzeitig (1869) von den Thüringischen Staaten mit Preussen geführten Verhandlungen und Verträgen, betreffs eingehender geologischer Specialaufnahme dieser Länder, darin zum Ausdrucke kam, dass LIEBE für ganz Ostthüringen als geologischer Mitarbeiter vorgeschlagen und von Preussen bereitwilligst angenommen ward. Hier ist der zweite und der bedeutsamste Markstein in unseres Forschers geologischer Laufbahn und Wirksamkeit! Mit der räumlichen Erweiterung ward ihm hier zugleich eine ganz andere Vertiefung seiner Forschungen eröffnet, als sie bisher möglich war; nicht minder ward die Kartenaufnahme durch Zugrundelegung der Generalstabsmesstischblätter auf eine breitere, sicherere Grundlage gestellt, wodurch LIEBE die kartographische Veröffentlichung seiner bisherigen Arbeiten für überflüssig hielt.

Aber ehe er in seine neue Aufgabe eintrat, konnte er doch wenigstens in der ebengenannten »Uebersicht« dasjenige gesammelt darstellen, was er bisher in seinem kleineren Wirkungsfeld geologisch erarbeitet hatte und was ja so gut wie vollkommen seine eigenste, von aussen unbeeinflusste Kenntniss und Erkenntniss war. Mit Bewunderung constatiren wir da den ganz ausserordentlichen Fortschritt in der richtigen Diagnosirung und stratigraphischen Erkenntniss der einzelnen Schichten gegenüber den 1866 in den »Takonischen Aequivalenten« gegebenen Darstellungen! Die Gliederung in Cambrium, Silur, Devon, Culm ist für das Schiefergebirge vollkommen durchgeführt; es ist der frühere Fehler einer Confundirung aller Dachschiefer vermieden, und der eine Theil derselben (»die ältere Dachschieferformation«) ganz richtig beim Untersilur, der andere (die eigentlichen Phyllodocitenschiefer), allerdings noch immer unrichtig, bei den Tentaculitenschichten untergebracht; die Graptolithen-führenden Kieselschiefer erhalten als Hauptrepräsentanten des Mittleren Silurs jetzt die ihnen gebührende Anerkennung; auch die Tentaculitenschichten werden als besondere Hauptstufe, als Obersilur, ausgeschieden. Zwischen diesen und den nun folgenden »Aequivalenten der Planschwitzer Schichten« soll eine grosse Lücke sein, die Liebe aber nicht begründet und später auch nicht beibehalten hat. Von Interesse ist, dass er schon damals vollkommen richtig die tektonische Bedeutung unserer grossen Diabasmassen als Lager erkannt, schon damals die beiden Hauptgruppen der »Titaneisendiabase« und der Magneteisen-führenden »Mandeldiabase« unterschieden und von beiden die besonderen Abarten jedesmal bei derjenigen Sedimentgruppe beschrieben hat, der sie eingelagert sind. Auch die Erzlagerstätten sind natürlich mitbehandelt und zwar auch sie in gut geologischer Auffassung nicht als selbständig für sich existirende Dinge, sondern im Anschlusse an die Formationen, zu denen sie jeweils gehören. — In demjenigen Theile vorliegender Schrift, welcher das reussische Unterland behandelt, finden wir ausser diesen älteren und den permischen Bildungen auch Buntsandstein und Braunkohlenformation zum ersten Male, und zwar gleich in sehr ansprechender Weise, von Liebe dargestellt; und dass das

ältere (nordische) Diluvium noch mittels der Drifttheorie erklärt wird, kann nicht verwundern, da ja die Glacialtheorie noch nicht einmal für Norddeutschland aufgestellt war. — Eine Begründung für alles Neue oder gegen früher Geänderte zu geben, lag nicht im Charakter des ganzen, auf eine Thatsachenbeschreibung beschränkten Buches, und ebenso überschritt es dessen Plan und durch die Landesgrenzen vorgeschriebenen Rahmen, wenn man eine Schilderung der Tektonik des Gebietes darin verlangen wollte. Genug, dass wir in Bezug auf ersteren Punkt die ausserordentliche Annäherung, meist sogar völlige Uebereinstimmung mit unseren gegenwärtigen Kenntnissen hervorheben, und in Bezug auf den zweiten Punkt darauf hinweisen können, dass LIEBE schon 1866 die »zwei Systeme von Hebungsparallelen«, als einander durchkreuzend, kannte, die er später mit den Namen »erzgebirgisches und frankenwäldisches Sattelungssystem« belegt hat.

Mit der besprochenen 1870 erschienenen Schrift hat also die erste, vorbereitende, etwa 15jährige Periode von LIEBE's geognostischen Forschungen ihren Abschluss erlangt, und nun tritt er in eine zweite Periode über, ausgerüstet mit einer vortrefflichen allgemeinen Uebersicht, mit einer ausserordentlichen Fülle von im Felde gesammelten Einzelerfahrungen, mit einem Auge, welches für die verwickelten Lagerungsverhältnisse und für die, bei dem Mangel an Versteinerungen [1]) maassgebend in Betracht kommenden feinen Gesteinsunterschiede ungemein geschärft ist, sodass schon damals niemand mit ihm in Thüringen wetteifern konnte.

Nicht minder hatte er sich in der Zwischenzeit auch diejenigen Methoden der häuslichen Detailuntersuchungen angeeignet, die an sich unerlässlich sind, oder sich solche noch weiter ausgebildet, welche und wie sie gerade für sein Gebiet nöthig und praktisch waren. So hatte er es, von der Universität her natürlich

---

[1]) Es ist nicht unwichtig, darauf hinzuweisen, dass in ganz Thüringen und dem Fichtelgebirge auch heute noch nicht selbst die anderwärts so gemeinen Leitversteinerungen *Stringocephalus Burtini* und *Posidonomya Becheri* in auch nur einem Exemplar mit Sicherheit gefunden sind.

ohne die geringste Anleitung zu der (damals ja noch unbekannten) mikroskopischen Gesteinsanalyse, darin durch eigenen Fleiss und Geschick zu einer bemerkenswerthen Fertigkeit und Sicherheit und zu einem ungewöhnlichen Scharfblicke gebracht, der selbst die gewöhnlich sehr stark von Zersetzungen heimgesuchten Gesteine Ostthüringens durchdrang und späterhin, immer weiter ausgebildet, manches schöne, eines vollendeten Petrographen würdige Resultat zeitigte; doch sei hervorgehoben, dass ihn, in weiser Beschränkung, die Petrographie immer nur soweit interessirte, als sie für eine richtige Kartirung und Benennung und für die stratigraphische und tektonische Erkenntniss von Bedeutung war.

Als ihm nun die Specialkartirung übertragen war, da kam ihm jene Gründlichkeit und peinliche Genauigkeit, die er als Pädagog von seinen Schülern verlangte, noch mehr aber selbst übte, ausserordentlich zu statten, namentlich bei den Untersuchungen und Eintragungen im Felde. Was die ersteren betrifft, so gab er sich in voller Würdigung der Anforderungen, die der Maassstab 1 : 25000 stellt, nicht damit zufrieden, alle »Aufschlüsse«, die man gewöhnlich als solche versteht, zu studiren, sondern er beging so viele Wege und andere Linien, als nur nöthig waren für die Gewissheit, dass ihm auch nichts entgangen, und an jedem Wege mussten, wenn man auf Feldlesesteine behufs Feststellung und Abgrenzung der Schichten angewiesen war, gerade die allerkleinsten als die zuverlässigsten herhalten; und so erzielte er auch bei »schlechten Aufschlüssen« mit seiner Ausdauer und selbstvergessenen Zähigkeit oft genug noch die schönsten Beobachtungsresultate. — Und wie diese Gründlichkeit der Untersuchung, so bildete sich an ihm im Laufe der Zeit auch die Genauigkeit der Eintragungen des Beobachteten in die Karten nur immer weiter aus; auch da, wo es scheinbar ohne besonderen Werth war, stellte er die für die Eintragung nöthige Schrittzahl bis auf Einzelschritte genau fest. Und er scheute sich nicht, seinen geologischen Grenzlinien auch auffällige Spitzen und Zacken zu geben, wenn eine von verständigen Erwägungen begleitete Beobachtung ihn solche hatte feststellen lassen; stets abgerundete Formen in den Karten deuteten ihm dagegen nur auf

ungenaue Arbeit hin, ja waren ihm z. Th. geradezu ein Greuel. In seinem Grundsatze, nur das Beobachtete darzustellen, war er so streng, dass er an keiner Stelle die festgestellten Grenzpunkte einer Theorie zu Liebe verlegen mochte, die, wie er sagte, ja oft genug nur der Ausdruck einer vorgefassten Meinung sei. — Bewundernswerth war schliesslich auch die äusserliche Sauberkeit, mit der er seine Feldkarten führte.

Und all' dies und manches andere, was unter den Wahlspruch »treu auch im Kleinen« gehört, zusammengenommen, führte zu jener Vollendung der geologischen Karten, durch die er überall volle Bewunderung erregt hat, und die sehr vielen Nachfolgern bewusst oder unbewusst als Vorbild gedient hat.

Aus diesen Vorzügen heraus, die in einem so verwickelten Gebiete, wie demjenigen LIEBE's, allerdings auch ganz besonders nothwendig waren, ist es denn auch zu erklären, dass seine Karten, was stratigraphische und tektonische Verhältnisse betrifft, schon aus sich selbst verständlich sind.

Sehr häufig hatte LIEBE auch mit Mängeln der topographischen Karten zu kämpfen; leider hat er meistens — aus Respect vor den sonstigen Vorzügen der Messtischblätter — versäumt, jene Mängel zu verbessern und hat dann seine geognostischen Eintragungen auf entferntere ihm sicher scheinende topographische Fixpunkte bezogen. Das hat aber wieder die Folge, dass sich der Benutzer der geologischen Karte an der betreffenden Stelle nicht immer zurecht finden kann. Und hierin liegt wohl der einzige, ihn nicht einmal direct treffende Vorwurf, den man begründeter Weise LIEBE's Karten machen kann.

Den Karten entsprechend sind nun aber auch LIEBE's Erläuterungen zu denselben mustergiltig geworden durch die klare Darstellung, kurze und sachgemässe Beschreibung und die gleichmässige Rücksichtnahme auf Wissenschaftlichkeit wie auf die Bedürfnisse des praktischen Lebens und auch des nicht wissenschaftlich vorgebildeten Lesers. So ist z. B. auch allen Erläuterungen nachzurühmen die verständnissvolle Darstellung und Begründung des Zusammenhanges von Gesteinsbeschaffenheit und Bodenform, die Rücksicht auf technische Verwendung und land-

wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Gesteine, der häufige Hinweis auf die rationellste Bodenausnutzung und Düngung u. s. w.

Als erstes Gebiet der Specialkartirung nahm LIEBE naturgemäss die Umgebung seines Wohn- und Berufsortes Gera um so lieber vor, als diese ihm am leichtesten zugänglich, am allervertrautesten und bei allem Reichthum an verschiedenen Formationen (es kommen dort fast alle vor, die überhaupt in seinem Gesammtgebiete vertreten sind) so einfach war, dass hier das jetzt gebotene intensivere Eindringen in alle Einzelheiten am leichtesten und mit der besten Gewähr des Ausschlusses von Fehlern möglich war.

Daneben versäumte er nicht, in den von der Schule ihm gelassenen Ferien in das schwieriger erreichbare »Oberland« zu gehen und dort die inzwischen um Gera gewonnenen Einzelerfahrungen auf ihre allgemeinere Richtigkeit und Anwendbarkeit zu prüfen und gegebenenfalls zu modificiren und zu ergänzen. Es wurde dadurch auch die anzustrebende Gleichartigkeit der Aufnahme des ganzen Gebietes für den — ja nun leider eingetretenen — Fall gewährleistet, dass er selbst vorzeitig den Schauplatz seiner Thätigkeit verlassen musste, — ein Vortheil, der um so höher anzuschlagen ist, wenn man einerseits erwägt, dass er selbst für sein Gebiet immer den Ueberblick behielt und alle Einzelerscheinungen unter erhabeneren Gesichtspunkten betrachten konnte, und wenn man andererseits die Mühen bedenkt, die es macht, andere schwierige, von verschiedenen Autoren neben oder nach einander bearbeitete Gebiete nachträglich in einheitlicher Darstellung und einheitlichem Verständniss zusammenzufassen.

Ehe nun LIEBE dazu kam, seine ersten Specialaufnahmen zu veröffentlichen, bot sich ihm Anlass zu verschiedenen Gelegenheitsschriften, so zur Mitarbeit an seines Freundes GEINITZ Bearbeitung der Chausseebaumaterialien im benachbarten Königreiche Sachsen, — zur Bearbeitung des Fundes diluvialer Knochen in einer Spaltenhöhle im oberdevonischen Kalke von Pahren unweit Schleiz, — zur Mitarbeit an des ihn frühzeitig würdigenden und ihm stets günstig gesinnten H. VON DECHEN »Nutzbaren Mineralien

und Gesteinen des deutschen Reiches«, vor allem aber zur Bearbeitung der im Mittleren Zechstein vor Geras Thoren 1874 aufgeschlossenen Lindenthaler Hyänenhöhle.

Hier fand sich nach Köstritz und Pahren die dritte diluviale Säugethierfauna Ostthüringens, der LIEBE sein Interesse zuzuwenden hatte und die nun dieses Interesse von jetzt ab derart dauernd fesselte, dass nächst dem Zechstein und dem palaeozoischen Schiefergebirge die Diluvialfauna in Verbindung mit der Prähistorie und der Frage nach dem mitteldeutschen Diluvialklima der dritte Hauptsammelpunkt von LIEBE's geologischen Schriften wurde. 1875, 1876 und 1878 veröffentlichte er die Ergebnisse seiner Lindenthaler Forschungen, und wir sehen ihn darin ebenso scharfsichtig als vorsichtig die Fossilien bestimmen und aus der Art ihres Neben- und Uebereinander seine Schlüsse über ihr Zusammenleben, über die Gleichzeitigkeit des Menschen und über den Wechsel der Fauna und die diesem zu Grunde liegenden klimatischen Verhältnisse ziehen. So beweist er mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit die Aufeinanderfolge zweier Kälteperioden mit einer zwischenliegenden wärmeren, erkennt in der ersten Kälteperiode die damals sogenannte Drifteiszeit (unsere jetzige erste Glacialzeit), und für die Interglacialzeit den Steppencharakter des Klimas.

Es ist eines seiner grossen Verdienste, diesen Steppencharakter zunächst an der Hand der Fossilien, des *Alactaga jaculus*, des Murmelthieres und anderer, dann aber nicht minder an der Beschaffenheit des Lehmes und Lösses nachgewiesen zu haben, wobei ihn sein Freund NEHRING mit der Zeit immer mehr unterstützte, bis letzterer, befähigt durch ihm reichlicher zufliessendes Material, die Führung in dieser Frage übernahm.

Was die Lössfrage betrifft, so ist LIEBE wohl selbständig, unabhängig von RICHTHOFEN, auf die subaërische Erklärung im Gegensatze zu der fluviatilen, gekommen und hat natürlich dessen diesbezügliche Schriften mit Freude aufgenommen, aber auch mit Vorsicht, indem er für Deutschland nicht in so ausschliesslicher Weise dem Winde (wobei er besonders auf dessen Wirksamkeit bei Kahlfrost hinwies) den Transport überliess, son-

Digitized by Google

dern die Verschwemmung der Verwitterungsprodukte durch die Regentröpfchen wie auch das Abwärtswandern der von Regen oder bei Thauwetter aufgeweichten plastischen Erdmassen auf der festeren, event. noch gefrorenen Unterlage immer mit betonte und zugleich auch immer wieder von dem »Windschatten« an den Bergflanken sprach, in dessen Schutze sich vornehmlich die Ablagerung solcher subaërischer Lehme und Lösse (»Flankenlehm«) vollziehe. Auch sei an dieser Stelle hervorgehoben, dass er die »zwitterige« Entstehung von Lehmen durch relativ gleichzeitige Fluss- und Windablagerung auf einer und derselben Fläche kannte und mit dem recht passenden Namen »Zwitterlöss« belegte.

Die Lindenthaler Funde gaben ihm auch Anlass, sich als praktischen Vertreter der Abstammungstheorie zu erweisen, indem er einerseits für Alpen- und Steppenmurmelthier, andrerseits für den europäischen und canadischen Edelhirsch die Abstammung von den bei uns gefundenen Diluvialformen plausibel machte. Nebenbei sei als Beweis für seinen so oft documentirten Scharfblick auch hingewiesen auf die an Lindenthaler Knochen von ihm erkannten Schneckenfrassspuren und auf die Rückführung eigenthümlicher Knöchelanhäufungen auf Eulen-Gewölle.

In der Hoffnung, noch öfter Gelegenheit zu erhalten, die ihm lieb gewordenen Untersuchungen und Bestimmungen diluvialer Wirbelthier- und Conchylienreste auszuführen, hatte er sich in Bezug auf beide Thierklassen Sammlungen recenten Vergleichsmaterials mit solchen Kosten und in einer solchen Vollständigkeit zugelegt, wie sie für einen Privatmann im höchsten Grade bewundernswerth sind. Leider vergönnte ihm das Schicksal nicht, im eignen Arbeitsgebiete wieder Diluvialfunde von Bedeutung zu machen; aber wir sehen seine Befähigung und Autorität in diesbezüglichen Fragen dadurch anerkannt, dass ihm die Bearbeitung der Faunen mährischer und krainer Höhlen durch Herrn von Hauer 1879, die der Fauna der Einhornhöhle am Harz durch Struckmann 1882, die von polnischen Knochenhöhlen durch Ferd. Römer 1883 anvertraut ward, wobei ihm insbesondere die Knochen der Kleinthiere zugewiesen wurden.

Inzwischen also rückten seine geologischen Aufnahmen der

Digitized by Google

Umgebung von Gera (Blätter Gera, Langenberg, Ronneburg und Grossenstein) so rüstig vorwärts, dass LIEBE die Reinzeichnung der beiden ersten Blätter im Frühjahre 1874, die der beiden letzten ebenda 1875, die Erläuterungen zu allen im Februar 1876 eingeben konnte und im Februar 1878 die Publication dieser ersten Lieferung erlebte. In Herrn VON DECHEN fand diese Arbeit einen ebenso competenten als bewunderungsvollen Beurtheiler von fachmännischer Seite, wie der schnelle Absatz im Buchhandel dafür sprach, dass LIEBE in Karte und Erläuterungen die Bedürfnisse und das Verständniss des gebildeten Laienpublicums und des Praktikers in zusagender Weise befriedigt hatte. Mit Interesse und Genugthuung verfolgte er die Zahl der verkauften Exemplare, und mit stolzer Freude würde er die leider erst nach seinem Tode festgestellte Nothwendigkeit begrüsst haben, das inzwischen vergriffene Blatt Gera neu herauszugeben.

Es würde zu weit führen, hier auf den Inhalt jener Kartenlieferung und zugehörigen Texte näher einzugehen; erwähnt seien nur folgende wenigen Punkte. Bei der Beschreibung des Cambriums auf Blatt Ronneburg finden wir zum ersten Male in bestimmter Weise dessen »breites und langes sattelartiges Auftreten von Ronneburg weithin gegen Südwesten« hervorgehoben, welches für das Verständniss der Formationenvertheilung innerhalb Ostthüringens von grösster Bedeutung ist. Bei der Darstellung der Tentaculitenschichten des »Thüringischen Unterdevons« tritt LIEBE mit der von ihm auch auf der Münchener allgemeinen Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft 1875 vorgetragenen und damals mit grossem Kopfschütteln aufgenommenen Entdeckung von der häufig übergreifenden Lagerung der genannten Formation, über das Obersilur hinweg bis auf das Untersilur, hervor, einer Beobachtung, welche er später selbst oft genug wiederholt hat, die nicht minder von dem vorsichtigen LORETZ auch ausdrücklich 1888 als richtig anerkannt wurde und neuerdings durch E. KAYSER nun auch palaeontologisch eine treffliche Stütze durch die Parallelisirung dieses »thüringischen Unterdevons« mit dem rheinischen unteren Mitteldevon, bei Fehlen eines wirklichen Unterdevons in Thüringen, erhalten hat. Und

dass LIEBE trotz dieser abnormen Lagerung doch den Faltenbau des Silur-Devons auf dem Blatte Ronneburg als zusammengesetzt aus vier Mulden und drei Sätteln in der Erzgebirgsrichtung erkannt hat, das bezeichnet VON DECHEN in der erwähnten Beurtheilung als ein Meisterstück tektonischer Auffassungsgabe. — Beim Culm kommt die Zutheilung der jüngeren, phyllodocitenführenden Dachschiefer des Oberlandes (von Wurzbach) zu ebengenannter Formation, der sie so lange vorenthalten waren, jetzt endlich bestimmt zum Ausdruck, jedenfalls auf Grund der Beobachtung, dass die Wurzbacher Petrefacten allesammt sich auch im unbestrittenen Culm, im Oberculm des Zoitzberges bei Liebschwitz, unweit Gera gefunden haben. Der gerade im Gebiete dieser Lieferung classische Zechstein erfährt die gebührende classische Behandlung. Beim Diluvium schildert LIEBE in mehreren Erläuterungen ausführlich die oben skizzirte Wanderung und subaërische Entstehung des Lösslehms, wobei er aber — bei der überhaupt erstrebten grossen Kürze des Textes — unterlässt, der oben besprochenen Hyänenhöhle hier nochmals besonders zu gedenken.

Dass LIEBE nun für eine zweite Kartenlieferung seine engere Heimath, den Orlagau und dessen südliche Nachbarschaft, in Angriff nahm, ist nur allzu natürlich, aber ebenfalls für einen sicheren, fehlerlosen Fortschritt der Aufnahmen sehr förderlich gewesen. Seinen trefflichen Vorarbeiten und seinem durch das besondere Interesse des Gebietes noch gesteigerten Eifer verdanken wir es, dass er schon 1876 die Blätter Triptis und Neustadt a. O., im Februar 1877 Blatt Zeulenroda, Februar 1878 Blatt Pörmitz und bis zum Frühjahr 1879 die vier zugehörigen Erläuterungen druckfertig eingeben konnte. Was schon aus der eben besprochenen ersten Lieferung hervorgeht, ersehen wir aus diesen Zahlen aufs neue, dass nämlich LIEBE, wenn er auch mit GÜMBEL, seinem südlichen Nachbar, mehrere »fliegende Conferenzen« gerade auf dem Zeulenrodaer Gebiete gehabt hat und beide Forscher da manche ihrer Ergebnisse ausgetauscht haben, doch im Wesentlichen selbständig all seine Kenntnisse über das Thüringische Schiefergebirge errungen, in Sonderheit auch GÜMBEL's erst 1879 erschienenes »Fichtelgebirge« gar nicht benutzt hat. Von

um so höherem wissenschaftlichen Werthe sind darum auch die in seinen Erläuterungen niedergelegten Beobachtungen, — eben als Ergänzungen oder Bestätigungen zu GÜMBEL's Werke. Und dass die LIEBE'schen Erläuterungen zu Blatt Zeulenroda dem letztgenannten hochbedeutsamen Werke mit Recht an die Seite gestellt werden dürfen, so weit es der ganz verschiedene Rahmen beider Schriften zulässt, wird jeder Benutzer derselben gerne zugeben.

Die Hauptbedeutung des in Rede stehenden Blattes Zeulenroda liegt aber darin, dass es »den Schlüssel zu den verworrenen Verhältnissen des ostthüringischen palaeozoischen Gebirges« bildet, wie schon LIEBE selbst es im Begleitschreiben bei der Eingabe der Erläuterungen ausgesprochen hat. Vom Ober-Cambrium bis zum Ober-Culm sind hier alle Schichtenglieder vorhanden, die in Thüringen entwickelt sind, und mehrere davon, so besonders das Mittel- und Oberdevon, zeigen sich gerade hier in verschiedenen ursprünglichen Facies. Neben den Sedimenten ist auch die Zahl der Eruptivgesteine, namentlich im Devongebiete, eine ausnehmend grosse (über 400 Einzelausstriche von Diabasen!), und man wird schon aus diesen Angaben sich ein Bild von der Detail- und Miniaturmalerei machen, welche die Aufnahme dieses Blattes Zeulenroda erfordert hat. Es kommen aber dazu noch mancherlei stratigraphische Schwierigkeiten (wie wiederum die übergreifende, auf Zerstörung älterer Schichtpartien begründete Lagerung der Tentaculitenschichten) und besonders tektonische, die in der durch die vielen klotzigen Grünsteinlager modificirten Faltung und in mannichfachen Verwerfungen langen Verlaufs und beträchtlicher Sprunghöhe beruhen. Wenn man all diese Umstände zusammenhält, wird man Blatt Zeulenroda als ein vollendetes Meisterstück unseres LIEBE zu bezeichnen keinen Anstand nehmen.

Für das Zechsteingebiet stellt sich ihm Blatt Neustadt würdig zur Seite; nächst Geras Umgegend ist ja hier classisches Land für die ostthüringische Zechsteinformation. LIEBE's alte Beobachtungen darüber sind mit seinen vertieften und gereifteren neuen im Texte zu einem abgerundeten schönen Ganzen verschmolzen; und wie prächtig tritt in dem Kartenbilde die klippen-

reiche Culmunterlage aus dem blauen Zechsteinmeere in zahllosen Inseln zu Tage! Wie klar tritt daraus auch das Bryozoenriff als Facies des Mittleren und Unteren Zechsteins vor Augen! Es könnte LIEBE vielleicht der Vorwurf gemacht werden, dass er die beiden anderen, geschichteten, Zechsteinfacies hier ebenso wenig wie auf Blatt Gera und wie auf später von ihm bearbeiteten Zechsteinblättern auf der Karte dargestellt hat; aber versucht mag er es wohl haben, doch es durchzuführen ist, wie ich auch aus eigenen darauf gerichteten Bestrebungen gestehen muss, bei den mannichfachen, ganz allmählichen petrographischen Uebergängen und bei der nur örtlich vorhandenen Versteinerungsführung wohl überhaupt nicht möglich.

Die beiden andern Blätter Triptis und Pörmitz waren bei dem Vorwalten des Buntsandsteins und des Culms viel leichter aufzunehmen, aber auch sie sind mit Sorgfalt bearbeitet. »Triptis« verdient noch eine besondere Erwähnung deswegen, weil hier LIEBE recht gut den Uebergang des voll entwickelten Zechsteins in jene Ausbildung verfolgen konnte, wo die untere und mittlere Abtheilung verschwindet und der Obere Zechstein sich übergreifend unmittelbar auf ältere Formationen (hier Culm) auflegt.

Die schon erwähnten acht Blätter sind aber nicht die einzigen, die LIEBE bis 1879 speciell bearbeitet hat, vielmehr hat er im Herbste 1878 schon die grössere und schwierigere Hälfte des Blattes Weida, des Verbindungsstückes seiner beiden ersten Kartenlieferungen, eingereicht und grössere Theile aus der Umgebung von Greiz kartirt, wie ihm auch von kgl. sächsischer Seite aus schon 1878 die Leitung der Aufnahme von Blatt Plauen im Vogtlande übertragen ward. —

Gerade bei diesen südostvogtländischen Arbeiten traten aber nun neue Schwierigkeiten an ihn heran. Mochten nämlich in den bisher kartirten Gebieten des Schiefergebirges auch noch so verwickelte Lagerungsverhältnisse herrschen, so fand er sich doch leicht darin zurecht, weil alle Gesteine möglichst wenig ihren ursprünglichen Zustand verändert hatten und im Allgemeinen gewisse, für jedes Formationsglied charakteristische Eigenschaften besassen. Dort aber hatten sie über weite Strecken eine eigen-

thümliche, z. Th. sehr starke Umwandlung erfahren, welche die Diagnosen überaus erschwerte, und schon in einem Briefe vom Mai 1877 sprach LIEBE es ganz richtig aus, dass diese Umwandlung namentlich den Südostflügel des grossen vogtländischen Erhebungssattels heimgesucht habe, desselben Sattels, den er schon in den Erläuterungen zu »Ronneburg« in dem Ausstreichen des Cambriums, von Ronneburg südwestwärts, erkannt hatte.

Diese Schwierigkeiten, die in der Sache selbst lagen, erzwangen von jetzt ab einen langsameren Kartenfortschritt, um so mehr, als die betreffenden Gebiete auch nicht mehr so bequem wie die bisher bearbeiteten von Gera aus an schulfreien Halbtagen zu erreichen waren, und als die wieder leichter erreichbaren und leichter zu kartirenden Blätter um Saalfeld und Pössneck herum ihm erst später (Juli 1882) zufielen, nachdem R. RICHTER, der diese zuvor, aber nur unvollkommen, kartirt hatte, vom Arbeitsschauplatze abgetreten war. —

Daneben wandte LIEBE jetzt mehrere Jahre hinter einander in den Schulferien seine Thätigkeit den fürstlich reussischen Forstgebieten an der oberen Saale auf den Blättern Schleiz, Lobenstein und Hirschberg zu. Dort entspricht der geologische Bau ziemlich genau dem von Blatt Zeulenroda, doch zeigt er alle besonderen Schwierigkeiten dieses Blattes, namentlich die Diabaseinlagerungen und Verwerfungen, noch häufiger, sodass das Kartenbild nur noch minutiöser und, wie LIEBE sich gerade für die genannten Blätter einmal in einem amtlichen Briefe ausdrückte, »schöner werden wird, wenn es auch dank der Uebung und langjährigen Erfahrung etwas weniger Arbeit machen dürfte«.

In diese lange Zeit fielen nun zunächst wieder eine Reihe kleinerer Schriften, welche alle gewisse Einzelfragen zum Vorwurfe hatten. Die erste dieser Schriften behandelte die »Seebedeckungen Ostthüringens« (1881), d. h., wie wir es modern ausdrücken würden, die Frage nach den säcularen Strandverschiebungen, welche, abwechselnd mit Festlandperioden, sein Aufnahmegebiet betroffen haben. So ausführlich oder vielmehr nur so kurz, als es der vorgeschriebene Umfang dieser für ein Schulprogramm bestimmten Arbeit zuliess, suchte er darin nach-

zuweisen, dass wohl nie im Laufe der Zeiten das heutige Ostthüringen von einer wirklichen Tiefsee, sondern immer nur von Flachsee bedeckt war, wobei allerdings immer wieder von tieferem oder seichterem Wasser die Rede sein konnte. An der Hand der Gesteinsbeschaffenheit, wie sie nach Formationen oder innerhalb einer und derselben Schicht wechselt, und an der Hand der Lagerungsverhältnisse und der spärlichen Versteinerungen beschreibt er nun Formation für Formation, wie er sich die jeweilige Seebedeckung und ihre Umänderung in die ihr folgende, sowie die Lage und Gestalt etwaiger Küsten und Inseln gedacht hat, wobei, wie schon oben einmal hervorgehoben wurde, die selbst geschauten Verhältnisse der deutschen Nordseeküste ihn maassgebend beeinflusst zu haben scheinen. Als besonders wichtige Kapitel sind hervorzuheben dasjenige über die übergreifende Lagerung des Unterdevons und der vielfach seine Basis bildenden »liegenden Titaneisendiabase«, — dasjenige über die örtlich sehr wechselnde Gesteinsausbildung des Oberdevons und dasjenige über die alte Zechsteinküste und die verschiedenen Zechsteinfacies; auch erfahren wir hier zum ersten Male etwas von einer Transgression des Culms (und oft damit zusammen des oberen Oberdevons) im östlichen Ostthüringen und im eigentlichen Vogtlande. Das Glacialdiluvium ist nicht berührt.

Dieses und selbst die Glacialfrage lag ihm überhaupt nicht eben nahe, wie nicht zu verwundern ist, da nordische Geschiebelehme und Schotterlager nur mit ihren äussersten südlichsten Ausläufern auf sein Gebiet übertreten und einheimische Vergletscherung bis dahin (und auch bis jetzt) noch nirgends sich auch nur einigermaassen deutlich gezeigt hatte. Ein schöner frischer Aufschluss einer auf nordisches Eis zurückzuführenden Aufpressung von tertiärem Thon und einer Verknetung desselben mit Geschiebelehm bei Aga unweit Gera reizte ihn aber doch (1881), auch dem Glacialdiluvium einmal eine kurze Notiz zu widmen.

Demnächst (1883) behandelte er in kurzer populärer Weise nochmals das Zechsteinriff und legte das Ergebniss seiner jahrelangen Beobachtungen über unregelmässig periodische Schwefelwasserstofferuptionen, deren Herd ein wassergefüllter Erdfall

(Gypsschlotte) bei Gera ist, in einem Schriftchen nieder, welches den interessanten Gegenstand ebenfalls in allgemein verständlicher Form behandelt und erschöpft. —

Die Aufnahmen an der oberen Elster (Greiz etc.) und oberen Saale (Lobenstein etc.) hatten LIEBE nun besonders viel Material geliefert nach zwei Richtungen, sodass er sich einerseits eine Arbeit »über die mechanischen Störungen im Schichtenaufbau Ostthüringens«, andrerseits eine Abhandlung »über das Ostthüringische Devon« vornehmen konnte. »Wann ich aber«, so schreibt er im Januar 1882, »mit einer dieser Arbeiten fertig werde, ist gegenwärtig, wo ich noch am Gymnasium thätig bin, mit Bestimmtheit nicht zu sagen.«

Da kam im Herbste 1883 die amtliche Anfrage an ihn, ob er für dasjenige Jahrbuch der geologischen Landesanstalt, welches dem im September 1884 in Berlin tagenden internationalen Geologenkongresse als Festgabe gewidmet werden sollte, einen Beitrag liefern wollte. Mit Freude ergriff er diese Gelegenheit, um in einer »Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens« auch jene zwei Specialkapitel mit zu verarbeiten, und so entstand denn in der kurzen Zeit bis zum 24. Juni 1884 dieses sein geologisches Hauptwerk, an das er, sozusagen, »sein Herzblut gesetzt« hat. Es umfasst eigentlich die ganze, bis dahin bekannte Geologie Ostthüringens, doch hat ihm LIEBE bescheidener Weise nur den Titel »Uebersicht« gegeben, weil eben die Specialaufnahmen noch bei weitem nicht vollendet waren, und weil er wegen der nothwendigen Schnelligkeit der Ausarbeitung und zufolge des Umstandes, dass der grösste Theil nicht von langer Hand vorbereitet war, nur die wichtigsten Grundzüge bringen, die Einzelheiten aber nur streifen, die nöthigen Localnachweisungen nur andeutungsweise geben und auf bildliche (Profile etc.) Darstellungen, sowie auf Vergleiche mit fremden Gebieten auf Grund von Litteraturstudien sich gar nicht einlassen konnte. LIEBE selbst hatte darum seinen »Schichtenaufbau etc.« auch nur für das Jahrbuch bestimmt, und hat, als die Schrift für würdig befunden ward, als selbständige Abhandlung zu erscheinen, und als der Congress, für den sie bestimmt war, der Choleragefahr wegen um

ein Jahr verschoben ward, selbst oft genug bedauert, nicht ausführlicher, besonders bei gewissen Begründungen, gewesen zu sein.

Trotz alledem ist aber dieses Werk nun doch eine unschätzbare reiche Fundgrube und ein unentbehrliches Hilfsmittel für jeden geworden, der sich mit der Geologie des palaeozoischen thüringisch-fichtelgebirgischen Schiefergebirges im Herzen Deutschlands zu beschäftigen hat; und wenn auch durch die späteren Specialaufnahmen noch dies und jenes Neue dazu gekommen ist, so sind diese Aufnahmen doch in der Hauptsache nur Nutzanwendungen, Vervollständigungen und weitere Beweise für die Richtigkeit der LIEBE'schen Beobachtungen gewesen, nur selten hat sich ein Irrthum in Bezug auf Thatsachen herausgestellt.

Es sei auf den reichen Inhalt hier nur in möglichster Kürze eingegangen. Eine Reihe von Kapiteln beschäftigt sich zunächst mit der »Petrographie« der einzelnen Formationen, worin aber auch stratigraphische und palaeontologische Specialangaben mit inbegriffen sind. Der Schwerpunkt dieser Darstellungen ist naturgemäss auf das palaeozoische Schiefergebirge und den Zechstein gelegt, während die jüngeren Formationen, da sie ja schon räumlich viel beschränkter auftreten und auch mehr für das centrale und nördliche Thüringen charakteristisch sind, nur mehr der allgemeinen Vollständigkeit halber berücksichtigt sind; selbst das Diluvium, dessen Lehmbildungen und Fauna LIEBE doch manche seiner Studien gewidmet hatte, ist nur mit wenigen Zeilen bedacht. Und man muss es der bei der Abfassung der Schrift obwaltenden Eile zu gute rechnen, dass LIEBE nicht einmal zum Ersatz die auf sein Gebiet bezügliche Speciallitteratur namhaft gemacht hat.

Eine Reihe weiterer Kapitel beschäftigt sich mit denjenigen »Unregelmässigkeiten«, die bei der Ablagerung der einzelnen Schichten selbst stattgefunden haben, also gewissermaassen ursprüngliche sind. Es sind hierunter begriffen die Faciesausbildungen, die Zerstörungen gewisser Lager vor dem Absatze der nächstfolgenden und die Transgression gewisser Schichten. Es sind das, wie schon oben mehrfach angedeutet war, besondere Lieblingsthemata von LIEBE gewesen, auf die er

bei seinen Reflexionen immer wieder zurückkam und in denen er auch zu ganz eigenartigen Ergebnissen gelangt ist. Vieles davon hatte er schon in den »Seebedeckungen« vorgebracht; hier wird es z. Th. durch neue Beispiele weiter begründet.

Die dritte Reihe von Kapiteln behandelt die Störungen, welche die fertigen Gebirgsschichten nachträglich betroffen haben, und zwar zuerst die »Schichtenstörungen vor der jüngeren Carbonzeit«, mit den Sonderabschnitten »Sattelung, Schieferung, Fältelung, Runzelung, Verwerfung, Stauchung«, späterhin die »nachcarbonischen Störungen des Schichtenaufbaues«. (Jenes sind also alle die Erscheinungen, die mit der »variscischen Faltung« zusammenhängen, ein Name, den er, trotzdem er seinem Vogtlande (Variscia) entnommen ist, niemals gebraucht hat; unter »nachcarbonisch« im vorliegenden Sinne andererseits werden wir jetzt vorzugsweise tertiärzeitliche Bewegungsvorgänge verstehen.) Auch dies sind Lieblingsgegenstände der LIEBE'schen Gedankengänge gewesen, auch in diesen Kapiteln hat er wieder, abgesehen von den mancherlei werthvollen Thatsachenbeschreibungen, eigenartige, autochthone Ideen entwickelt, aber leider nur so kurz auseinandergesetzt und begründet, dass sie z. Th. recht schwer verständlich sind.

Bei der »Sattelung« (Faltung im Grossen) bespricht er ausser einem angeblich vorsilurischen, in hora 1 streichenden System (auf Blatt Greiz), das er aber später ziemlich vollkommen wieder aufgegeben hat, als die zwei wichtigsten Systeme das »erzgebirgische« und das »frankenwäldische«. Zu einem Ersatze dieser seiner Namen durch die sonst allgemein gebräuchlichen »niederländisches und hercynisches (sudetisches) System« konnte er sich nicht entschliessen, weil er den Sitz und Ausgangspunkt der Faltungen seines Forschungsgebietes thatsächlich in den »Achsen des Erzgebirges und des Frankenwaldes« [1]) zu sehen vermeinte, ein Standpunkt, den die neueren, unter SUESS'schen Vogelperspectiv-Anschauungen grossgewordenen Geologen nicht

[1]) Letztere Achse mochte er wohl in dem ihm schon 1866 wohlbekannten, von Lobenstein nordwestwärts gerichteten Cambriumstreifen suchen, dessen von Silur und Devon gebildeter SW.-Abfall einen grossen Theil des eigentlichen Frankenwaldes bildet.

recht theilen werden. Es liessen sich auch in diesem ganzen Kapitel noch manche überaus interessante, theils auf minutiöse Beobachtungen, theils auf geistvolle Ueberlegungen gegründete Mittheilungen LIEBE's hervorheben, doch sei nur auf jene mühevollen, aber leider nur im Schlussresultat angeführten Untersuchungen und Berechnungen hingewiesen, denen zufolge die Intensität der erzgebirgischen Faltung in Ostthüringen so gross war, dass die jetzige Entfernung zweier Oberflächenpunkte daselbst nur noch höchstens $^2/_5$ derjenigen vor der Faltung betrage. Andererseits ist aber auch gerade hier noch mancher Wunsch auf grössere Ausführlichkeit bei der Eile und Kürze der Darstellung unerfüllt geblieben, so vermisst man z. B. sehr eine systematische Aufzählung der Haupt-Sättel und -Mulden und einen strengen Beweis des jüngeren Alters der Frankenwaldsattelung, die er früher sogar für älter als die erzgebirgische gehalten hatte.

Allgemein sei noch bemerkt, dass er schon im »Schichtenaufbau« und später noch mehr (vergl. Erläuterung zu Bl. Probstzelle, S. 44) davon abgekommen ist, jene grossen, viele Kilometer langen Streifen von Cambrium einerseits, von Culm andrerseits, die aus den Uebersichtskarten hervortreten, noch als Sättel bezw. als Mulden (oberster Ordnung) zu bezeichnen, wie es z. B. LOSSEN mit der Tanner Grauwacke gethan hat durch die ihr beigelegte tektonische Bedeutung einer »Sattelachse des Harzes«, und wie auch ich es zur Erleichterung der Erkenntniss von der Formationenverbreitung thun möchte; und zwar ist LIEBE deswegen davon abgekommen, weil er in einem »Sattel« (bezw. einer Mulde) auch etwas schon an sich dynamisch Wirksames (z. B. in Bezug auf die Ausbildung der Schieferung etc.) sah und dieses Etwas ihm in jenen Streifen zu fehlen schien, die er nur für flach gewölbte, dynamisch wirkungslose Complexe von »Sätteln« (bezw. Mulden) nach seinem Sinne hielt.

Was die Schieferung betrifft, so hat er ihre ungemeine Wichtigkeit in seinem Gebiete gegenüber der Schichtung vollgewürdigt und hat insbesondere das bei ihm so häufige und doch so merkwürdige und, wie mir scheint, theoretisch noch wenig studirte Nebeneinandervorkommen zweier und selbst dreier Quer-

schieferungen an derselben Gesteinsmasse, welches schliesslich zu einer scheinbar rhomboëdrischen Spaltbarkeit der Schiefer führt, energischer betont, als es mir sonst irgendwo aufgefallen ist. Auch einer eigenen Theorie bezüglich der Ursache und damit auch der Ausbildungszeit der Schieferung gegenüber der Faltung giebt er im »Schichtenaufbau« Ausdruck, auf die hier aber eben nur hingewiesen werden kann. — Nicht minder reich an neuen Beobachtungen sind die Abschnitte über Fältelung, Runzelung, Stauchung, Verwerfungen, von welch' letzteren er übrigens auch die nordsüdlichen mit horizontaler Harnischstreifung (Suess' Blattverwerfungen«) aus seinem Gebiete wohl kannte, aber nicht als etwas Selbständiges, vielmehr als Resultanten aus erzgebirgischem und frankenwäldischem Drucke auffasste.

Unter den »Folgen der carbonischen Störungen« beschreibt er endlich auch schon kurz die Eigenthümlichkeiten der Greiz-Hirschberger metamorphischen Zone, der er später noch einmal eine besondere kurze Schrift gewidmet hat. — Was die nachcarbonischen Störungen anlangt, so ist ihm deren gewöhnliches Zusammenfallen, der Richtung nach, mit den früheren frankenwäldischen Störungen wohlbekannt, doch ist er geneigt, sie nur für Weiterbildungen der letzteren anzusehen und die hora 9-Verwerfungen mit grossen Sprunghöhen eher den carbonischen als den postcarbonischen Bodenbewegungen zuzuzählen, — mit welchem Rechte, darüber lässt sich bei dem Mangel ausschlaggebender jüngerer Sedimente in den betreffenden Gebieten nicht streiten. Besonders erwähnt sei noch, dass er nachtriadische Faltungen in der Richtung hora 5 nachgewiesen hat.

Eine weitere grosse Kapitelreihe des »Schichtenaufbaues« behandelt die Eruptivgesteine. Die oberste Eintheilung dieser Gesteine ist hier noch eine rein petrographisch-chemische, ausgehend vom sauren Granit und schliessend mit den basischen Melaphyren und Diabasen; zu jener in erster Linie geologischen Gruppirung in ältere und jüngere (palaeo- und mesovulkanische) Eruptivgesteine, für deren Anerkennung Lossen so energisch gekämpft hat und für die Liebe später auch voll eingetreten ist, hat er hier vorläufig erst werthvolles Material geliefert, ohne sie

Digitized by Google

aber selbst schon als die für die Geologie wichtigste erkannt zu haben. — Am eingehendsten ist, ihrer räumlichen Verbreitung und Mannichfaltigkeit entsprechend, die Gruppe der Diabase, seiner besonderen Lieblinge, behandelt, deren färbendem Princip er schon 1869 eine Schrift gewidmet hatte. Diese Gesteine zeigen in Thüringen eine ausserordentliche Niveaubeständigkeit ihrer Unterarten, sodass ihre feinere petrographische Gliederung ziemlich genau mit einer Altersgliederung zusammenfällt, eine Erkenntniss, der er schon in den Erläuterungen zu Bl. Zeulenroda klarsten Ausdruck gegeben hat. Im »Schichtenaufbau« nun fasst er alle Diabase in zwei Hauptreihen zusammen, welche sich durch die Structur unterscheiden; für diese beiden Grundstructuren führte er die Namen »gekörnt« und »gefilzt« ein, weil ihm andere Bezeichnungen, wie »eugranitische« und »hypidiomorphkörnige«, sowie »ophitische« und »Intersertalstructur«, einerseits nicht ganz das von ihm Betonte zu treffen schienen, anderseits wegen ihres fremdsprachigen Ursprungs nicht sympathisch waren. Auf zwei sehr wichtige und seinen (doch ganz aus sich heraus ausgebildeten) petrographischen Scharfblick bemerkenswerth beleuchtende Erkenntnisse sei noch ausdrücklich aufmerksam gemacht: erstens, dass GÜMBEL's Epidiorite nichts anderes als durch intensive Hornblendeneubildungen ausgezeichnete, umgewandelte Diabase sind, und zweitens, dass die Gangdiabase im Culm trotz ihrer Grobkörnigkeit durch ihre gefilzte Structur nähere Verwandtschaft zu den oberdevonischen als zu den älteren Diabasen zeigen [1]).

Weiter auf dieses inhaltreiche Kapitel von den ostthüringischen Eruptivgesteinen einzugehen, ein so helles Licht es auf unsern LIEBE [2]) werfen würde, verbietet hier der Raum, und so wenden

[1]) Auf Grund dieser Structur brachte er — damals geradezu ein Wagniss, neuerdings aber durch Auffindung der räumlich verbindenden Glieder auf's herrlichste als richtig erwiesen — zwei Diabasgänge im Silur und Cambrium bei Hirschberg bei den »Culmdiabasen« von Saalfeld und Ebersdorf unter, wodurch schon damals, beim Anblick der sogleich zu besprechenden Uebersichtskarte, die Einheitlichkeit dieses 40 Kilometer langen Diabaszuges in die Augen sprang.

[2]) Im Anschlusse an die gesammte Petrographie einschliesslich der Palaeontologie und Mineralogie Ostthüringens mag hier daran noch erinnert werden,

wir uns dem Schluss des »Schichtenaufbaues« zu, der die »Erzbildung und verwandte Erscheinungen« behandelt. Die beiden ersten Abschnitte über »Erze auf Gängen, auf Lagern und im Contact« sind zwar kurze, aber aus dem Grunde um so werthvollere Zusammenfassungen dessen, was wir über die ostthüringischen Bergbaue Geologisches wissen, weil diese fast sämmtlich zum Erliegen gekommen sind und LIEBE der Einzige war, der die meisten von ihnen noch aus eigener und zwar ebenso wohl bergmännischer als namentlich geologischer Anschauung kannte. Er hatte die Absicht, diese seine Erfahrungen und Kenntnisse, durch Aktenstudien ergänzt, in ausführlicher Weise niederzuschreiben, ist aber leider nicht mehr dazu gekommen, und jetzt dürfte eine solche eingehende Arbeit von geologischem Standpunkte aus wohl überhaupt nicht mehr möglich sein. — Unter den Ueberschriften »Verkieselung« und »Dolomitisirung« bringt er dann weiter zwei ihm selbst wegen der chemischen Vorgänge sehr zusagende Gegenstände zur Besprechung. Allgemein haben diese von Diabasen und Diabasbreccien ausgehenden und so eine Art Contactmetamorphose darstellenden Erscheinungen deswegen ein grosses Interesse, weil sie auch (nach LIEBE sogar besonders) ins Hangende stattgefunden haben und, da sie auch von den in diesem Sinne sedimentären Breccien ausgehen, doch nicht als Beweise für intrusiv-eruptive Entstehung des nach oben metamorphosirenden Gesteins angesehen werden können. Auf Grund solcher Beobachtungen war LIEBE auch, wie ergänzend zu allen seinen in Betracht kommenden Schriften gesagt sei, ein Gegner derer, die in den grobkörnigen Diabaslagern im »Unterdevon« u. s. w. nicht ächte, sondern Intrusivlager sehen wollten; er hielt diese Diabase, auch die groben, für gewöhnliche, wenn auch vielleicht submarine,

---

dass LIEBE in der ihm unterstellten Privatsammlung des Fürsten HEINRICH XIV, welche dieser später dem Geraer Gymnasium geschenkt hat, in ungewöhnlichem Reichthum das Belegmaterial für alle seine Gesteinstypen niedergelegt hat, wie denn der Katalog dieser fast ausschliesslich durch LIEBE's Thätigkeit zu Stande gekommenen, ausschliesslich heimische Vorkommen enthaltenden Sammlung im Jahre 1891 an Gesteinshandstücken fast 1500 Nummern, darunter über 300 devonische Sedimente, und über 200 Diabase, sowie fast 1800 Nummern Versteinerungen aufwies.

ehemalige Oberflächenergüsse. — Sehr interessante Kapitel, die sich, meines Wissens, andere neuere Geologen nicht zu besonderen Forschungsobjecten genommen haben, sind endlich zum Schluss die über früh- und spätzeitige Röthung und über Buntfärbung handelnden; zu einem Abschluss hat sie auch LIEBE nicht gebracht, vielmehr dürften wohl noch manche Jahre bis zu einer vollkommen befriedigenden Erklärung vergehen. Hier bemerkenswerth ist LIEBE's Entdeckung, dass primäre Röthung (Violettfärbung) das Vorhandensein von »Schiefernädelchen« (Rutilmikrolithen) fast ganz ausschliesst.

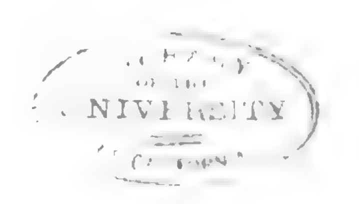
Dem »Schichtenaufbau« ist eine geologische Uebersichtskarte beigegeben, der wir noch einige Zeilen widmen müssen. Mit Ausnahme des Buntsandstein- und Muschelkalkgebietes um Kahla, Jena und Roda ganz ausschliesslich auf LIEBE's Specialaufnahmen gegründet, stellt diese Karte deren Stand im Herbste 1883 soweit dar, als dieselben schon abgeschlossen waren oder wenigstens einen gewissen Zusammenhang unter einander erlangt hatten, während die nur erst in einem Liniennetz begangenen Gebiete nicht constructiv ergänzt, sondern als »ungenügend erforscht« auf der Karte dargestellt sind. Trotz alledem erhalten wir aber hier zum ersten Male einen vollkommenen Ueberblick über die ostthüringische Verbreitung sowohl der Sedimentärformationen nach ihrer gegenwärtig angenommenen Gliederung als auch der sehr mannichfaltigen und in ungeheuer zahlreichen Einzelausstrichen zu Tage tretenden Eruptivgesteine. Da letztere sich gerade da ganz ungemein dicht zusammendrängen, wo auch schon die Formationsgrenzen sehr verwickelt und eng an einander verlaufen, im Silur-Devongebiete, so wäre bei dem beabsichtigten Maassstabe von 1 : 200000 das Bild dort ein gänzlich verworrenes und der Zweck einer Uebersicht verfehlt worden, hätte nicht LIEBE den glücklichen Ausweg getroffen, die Eruptivgesteine auf einer Parallelkarte mit derselben topographischen Grundlage, auf der nur noch die Formationsgrenzen aufgedruckt sind, gesondert darzustellen. Es ist dies meines Wissens der erste Fall solcher Parallelkarten, ihr Vortheil für eine Uebersicht springt beim Vergleich mit der südlich an-

schliessenden GÜMBEL'schen Fichtelgebirgskarte unmittelbar in die Augen. —

Schon als Schüler und Student von LIEBE durch Sammlungsarbeiten in die specielle Kunde der Gesteine und Versteinerungen Ostthüringens eingeführt, hatte ich das Glück, ihn später bei seinen Aufnahmearbeiten monatelang begleiten zu dürfen und gleich in den verwickelten Gebieten an der oberen Saale von ihm in seine Methoden und seine gesammten Auffassungen eingeweiht zu werden, und er sah es, vom Wunsche erfüllt, das, was er »seine beste Lebenszeit hindurch vorbereitet und gearbeitet hatte, fertig zu sehen«, sehr gern, als ich ihm von 1883 ab zeitweise, von 1886 ab dauernd zur Unterstützung bei seinen Aufnahmen zugewiesen ward. Bei unserem immer mehr sich ausbildenden freundschaftlichen Verhältniss vertrauten wir uns denn nun unsere Aufnahmeergebnisse ebenso wie unsere Gedanken über die Geologie Ostthüringens rückhaltlos in solcher Weise an, dass es hinterher unmöglich ist, die Leistungen des Einen von denen des Anderen zu trennen, und ich genüge nur einer Pflicht verehrungsvollster Dankbarkeit, wenn ich LIEBE die Grundlagen und Methoden zu meinen eigenen späteren Arbeiten zuweise.

Die ebenbesprochene Karte, deren zeichnerische Zusammenstellung LIEBE mir übertragen hatte, ist die erste seiner Arbeiten, auf denen sein Name nicht mehr alleinsteht, und fast alle seitdem veröffentlichten geologischen Schriften LIEBE's tragen unser beider Namen. —

Seitdem RICHTER zur Ruhe getreten war, hatte nun LIEBE, wie schon mitgetheilt, die Revision, bezw. Neuaufnahme der Blätter Saalfeld, Probstzella und Ziegenrück (Pössneck) übertragen erhalten (1882) und schon Herbst 1884 konnte er das erstgenannte, Winter 1885 die beiden letztgenannten Blätter fertig eingeben, denen die Erläuterungen allerdings erst im Sommer 1887 folgten (Herausgabe October 1889). Ganz allein hat er an dieser Lieferung das Schiefergebirge bei Saalfeld westlich der Saale aufgenommen, wobei er wieder mit grosser Freude das Zusammenwirken der »erzgebirgischen« und »frankenwäldischen«


Digitized by Google

Faltung verfolgen konnte. Ueber diese Verhältnisse sind denn auch die betreffenden Abschnitte in den Erläuterungen zu Blatt Saalfeld und Probstzella von besonderer Wichtigkeit.

Weiterhin kartirte er dort, von mir unterstützt, das Zechsteingebiet von Kamsdorf und Pössneck, und wieder war es natürlich die Frage nach den drei Facies, die ihn von Gera und Neustadt her mit besonderem Interesse erfüllt hielt; ja hier konnte er für den unteren Zechstein noch eine vierte Facies, die von rothen Letten, ähnlich denen des oberen Zechsteins, hinzufügen. Bei Pössneck war es denn auch, wo er seine bei Neustadt und Gera begonnenen ostthüringischen Zechsteinstudien[1]) abschliessen konnte; und es gereichte mir noch zur grossen Genugthuung, LIEBE's Verdienste um die Zechsteinforschung, die von GEINITZ und Graf SOLMS schon durch die Namengebungen *Cyclopteris Liebeana* und *Voltzia Liebeana* für eine Kupferschieferpflanze und von WAAGEN durch die Gründung des neuen Geschlechtes *Liebea* für die alte *Aucella Hausmanni* anerkannt waren, noch beim Abschluss der Zechsteinaufnahmen durch die ihm geltende Widmung der von mir neugefundenen Auster *Prospondylus Liebeanus* erneut hervorheben zu können[2]).

Als auf eine schöne Entdeckung LIEBE's im Gebiete der Diluvial-Geographie sei hier auf den Nachweis des Urorlalaufes von Triptis nach Saalfeld aufmerksam gemacht, der in den Erläuterungen zu »Ziegenrück« S. 35—37 erbracht ist.

Das Gebiet der Kartenlieferung Saalfeld (mit den Blättern Saalfeld, Ziegenrück, Probstzella, Liebengrün) steht, was die Eruptivgesteine betrifft, in einem ziemlich scharfen Gegensatz zum übrigen Ostthüringen. Denn es fehlen palaeovulkanische Gang- und Lagergesteine fast völlig, und es treten dafür mesovulkanische Gangmassen um so häufiger und in grosser Mannichfaltigkeit auf. Diese »jüngeren Eruptivgebilde im SW. Ostthüringens« gaben

[1]) Später hatte er nur noch einmal, und zwar mit der sächsischen Zechsteinentwicklung zu thun. — Eine ausführliche Monographie des Zechsteinriffes lag in seinen Plänen, doch ist er nicht einmal zu einem Anfange gekommen.

[2]) Auf LIEBE's Culmforschungen ist die Widmung des *Dictyophytum* GEIN., der späteren *Dictyodora Liebeana* WEISS zurückzuführen.

denn auch Anlass zu einer vorläufigen, allgemein gehaltenen Mittheilung (1885), in welcher sich LIEBE, wie ja schon aus dem Titel hervorgeht, ganz auf LOSSEN's geologischen Standpunkt der Eruptivgesteinsgliederung stellt, wenn er auch dessen Namen »mesovulkanisch« erst in den Erläuterungen selbst angenommen hat.

Das Jahr 1887 brachte ihm die grosse Freude, dass endlich das von E. WEISE aufgenommene Blatt Plauen i. V., an dem er selbst aber seit 1878 so eifrig durch Rath und That mitgearbeitet hatte, herausgegeben ward; es ist das ein Blatt, dessen petrographische Verhältnisse zu ihrer Diagnose schon die vieljährige Uebung und den Scharfblick eines LIEBE erforderten, dessen Tektonik aber (ähnlich, aber noch verwickelter, wie die von Blatt Saalfeld und Probstzella) durch die wunderbare vielfache Kreuzung nordöstlich, nordwestlich und meridional gerichteter Falten und die hierdurch in Verbindung mit den zahlreichen Diabas- und Breccienlagern bedingten Verwerfungen ihresgleichen wohl kaum wiederfindet. —

Jetzt drängten nun das schon seit 1878 vollendete Blatt Weida und auch verschiedene sonstige Umstände auf den endlichen Abschluss der Aufnahme der Lieferung Greiz (Blätter Weida, Greiz [Reichenbach], Naitschau [Elsterberg] und Waltersdorf [Langenbernsdorf]) hin. Das ist aber jenes Gebiet, wo, — von dem bisher aus Ostthüringen noch nirgends bekannt gemachten Untercambrium abgesehen, — vor allem jene merkwürdige, z. Th. sehr intensive Umwandlung der Gesteine über weite Strecken Platz gegriffen hat, welche LIEBE in ihrer Fortsetzung bei Hirschberg a. S. schon im Beginn der sechziger Jahre kennen gelernt hatte und welche grosse Aehnlichkeit mit der im Südostharz weithin herrschenden, von LOSSEN untersuchten Umwandlung besitzt. Mit dem ihm freigelassenen Auswege, das ganze metamorphische Gebiet als solches, ohne speciellere geologische Gliederung, zu kartiren, gab sich der Ehrgeiz eines LIEBE, der im Diagnosiren des Alters seiner ostthüringischen Gesteine schon aus einem losen Splitter heraus seine besondere Stärke fühlte, nicht zufrieden; und mit grosser Zähigkeit führte er diese schwierigen Untersuchungen durch. Wie gross sein zur Anwendung gebrachter Scharfblick im Unterscheiden der ebenso dem

Digitized by Google

Cambrium, wie dem Untersilur, dem Unterdevon, Oberdevon oder Unterculm möglicherweise angehörenden dort weitverbreiteten schwarzen phyllitischen Schiefer war, geht daraus hervor, dass ich mehrfach seine mir erst wenig glaubhaft erschienenen petrographischen Bestimmungen auf stratigraphischem Wege, d. h. durch Auffindung profilarisch anschliessender charakteristischerer Gesteine, wie Kieselschiefer, Kalke, Chamosite u. s. w., sicher stellen konnte [1]). Wenn ich trotzdem mich nicht in allen Fällen seinen auf den Karten zum Ausdruck gelangten Auffassungen und Deutungen anschliesse, wird unter den geschilderten schwierigen Verhältnissen wohl niemand darin eine Verletzung des Respectes finden, den ich meinem Lehrer und Meister gern schulde.

Die erste speciellere Veröffentlichung über unsere Untersuchungen in diesem vogtländischen metamorphischen Gebiete war 1886 unsere Schrift »die zonenweise gesteigerte Umwandlung der Gesteine in Ostthüringen«, an der LIEBE den Hauptantheil hatte. Wir hatten aber inzwischen auch noch eine recht ähnliche Umwandlungszone viel weiter im Westen, bei Wurzbach (Blatt Lobenstein) näher kennen gelernt und ich ausserdem den Granitstock des Hennbergs mit seinem Contacthof grossentheils kartirt. Und so fanden in der genannten Arbeit auch diese beiden Untersuchungsresultate mit Aufnahme. Nachdem darin LIEBE für die beiden ersten, regional metamorphischen, Gebiete eingehendere Gesteinsbeschreibungen geliefert hat, kommt er zusammenfassend zu dem Schlusse, dass die Gesteine dort immer viel jünger wären, als sie aussähen, — dass sie einen »stark gealterten« Eindruck machten und dass dies begründet sei in einer gewaltigen mechanischen Umgestaltung, welche ihrerseits wieder nicht unbeträchtliche chemische Neubildungen hervorgerufen habe. Die tiefere Ursache aber für diese Dynamometamor-

[1]) Es dürfte nicht uninteressant sein, hier zu erwähnen, dass ein Theil von Blatt Greiz, wo ich die Diagnosen zu stellen mich nicht getraute, in der Weise kartirt worden ist, dass ich von zahlreichen, nahe beisammen gelegenen Punkten hinreichend viele Splitter an den im Bade weilenden LIEBE ohne Fundortsangabe schickte und diese Angabe erst nachholte, nachdem er so, ganz unbeeinflusst, seinen Ausspruch« gethan hatte.

phose könne er nicht mit Lossen [1]) in der versuchten Umstauung erzgebirgischer in frankenwäldische Falten erblicken; für das vogtländische Gebiet könne er eine solche Ursache überhaupt nicht angeben, für das Wurzbacher aber möge sie darin liegen, dass dieses einen sehr schmalen Horst [2]) zwischen zwei spitzwinkelig sich treffenden Verwerfungen von beträchtlicher Sprunghöhe bilde und beim Abwärtsgleiten der beiden Senkungsfelder eine Pressung und Erwärmung erfahren habe. Die erwähnten beiden Verwerfungen benennt Liebe die »Wurzbacher Spalte« und die »Heinersdorfer Spalte«. Dass letztere, von Lobenstein herkommende Spalte auch den Hennberggranitstock durchschneidet, war bei Abfassung der hier in Rede stehenden Schrift noch nicht sicher bekannt, ebensowenig wie der Umstand, dass sie weiterhin in der gewaltigen Lichtentanne - Probstzella - Gräfenthaler Spalte ihre Fortsetzung findet, sodass Liebe auch noch keinen Anlass hatte, sich Gedanken über die — hochinteressante — Bedeutung der ganzen Spalte Gräfenthal - Hennberg - Lobenstein für die Tektonik des thüringischen Schiefergebirges zu machen. — Um aber nochmals auf die vogtländische Dynamometamorphose zurückzukommen, so setzt diese von Hirschberg aus, bis wohin sie Liebe südwestwärts verfolgt hatte, jedenfalls noch weit nach Bayern hinein fort, ohne dass Gümbel sie von dort gekannt oder wenigstens gewürdigt hat. Lossen, der (a. a. O. S. 64) hierauf die Aufmerksamkeit gelenkt hat, vermuthet als Grund dafür den, dass Gümbel's Forschungsgang ihn »vom Urgneiss zum Culm, vom geologischen Mythos in die Geschichte der Geologie« geführt habe. Da dies auch bei der östlich benachbarten sächsischen Landesuntersuchung stattfinde, so hätten »gerade unter diesem Gesichtspunkte die Resul-

---

[1]) Dieser Forscher hatte schon Liebe's kurze Notizen darüber im »Schichtenaufbau« zum Anlass genommen, unsere ostthüringische Tektonik zu einem sehr interessanten Vergleich mit derjenigen anderer dynamometamorphischer Gebiete zu benutzen (»Ueber das Auftreten metamorphischer Gesteine in den alten palaeozoischen Gebirgskernen etc.« Dieses Jahrbuch für 1884, S. 56—112, besonders S. 58—74).

[2]) In diesem Horste ist das Schichtenausstreichen ein nordwestliches, und hier ist es auch, wohin Liebe von jeher seine tektonische »Frankenwaldachse« verlegt hat (vergl. oben S. CXXI).

tate LIEBE's, der den umgekehrten Forschungsgang von seinen Zechsteinbryozoenriffen zu den cambrischen krystallinischen Schiefern bei Hirschberg eingehalten, ein doppeltes allgemeines Interesse«. Wir geben LOSSEN gern, aber nur zum Theil, darin Recht, dass das Licht, welches LIEBE über das vor ihm — und ohne ihn vielleicht auch jetzt noch — so dunkele metamorphische Gebiet des Vogtlandes verbreitet hat, seinen Ausgang genommen hat von dem Untersuchungsgange, den er befolgt hat, aber wir müssen ein ebenso grosses Verdienst auch dem ganz besonderen Scharfblick und der hingebenden Ausdauer LIEBE's zuschreiben.

Das vogtländische metamorphische Gebiet wurde also mit Specialaufnahmen zuerst im Bereiche der Blätter Greiz und Naitschau in Angriff genommen, und im Herbste 1887 konnte die Karte des erstgenannten, im Herbst 1888 die des zweiten Blattgebietes, im Herbst 1889 die Aufnahme von Blatt Waltersdorf abgeschlossen werden. Nach Revisionen, zu denen die Jahre 1890 und 1891 verwandt wurden, konnte LIEBE noch, leider schon mehrfach schwer krank, unter meiner Beihilfe die zugehörigen Texte verfassen und hatte im August 1893 die grosse Freude, die ganze Lieferung, zu der also auch noch Blatt Weida gehörte, im Auflagedruck vollendet zu sehen.

Von allen publicirten Karten LIEBE's liegen hier die schwierigsten und mühevollsten vor, aber es lässt sich wohl mit Recht sagen, dass sie den auf sie verwandten Fleiss auch durch ein stattliches, besonders in ihrer Vereinigung grossartiges Bild belohnt haben. Und wenn auch an ein paar Punkten mancher Fachgenosse dasselbe mit zweifelndem Blicke betrachten mag, so musste ich doch, als ich LIEBE auf einige dieser Punkte aufmerksam machte, ihm recht geben, als er mir antwortete: »Menschenwerk ist ja immer Stückwerk; aber man möge nur versuchen, es hier besser zu machen!«

Es ist wohl überflüssig, nachdem oben schon das Wichtigste, die Regionalmetamorphose, behandelt ist, noch weiter auf den Inhalt und die mancherlei neuen kleineren Beobachtungen einzugehen, die dort in den Erläuterungen niedergelegt sind; kurz hingewiesen sei nur noch auf die schönen Abschnitte, welche den

Schichtenaufbau jeder Section im Einzelnen (dabei auch die Transgression des Oberdevons auf dem Blatte Greiz) behandeln, und ein Excurs noch gewidmet der auf Blatt Waltersdorf in Frage gekommenen GUTBIER-GEINITZ-NAUMANN'schen Ansicht von der Aequivalenz des unteren und mittleren Geraer Zechsteins mit dem obersten Theile (Stufe ro_3) des Oberrothliegenden im Erzgebirgischen Becken, weil LIEBE in einem Briefe an mich ausdrücklich wünschte, dass seine diesbezügliche Ansicht bekannt bliebe. Er hielt also den NAUMANN'schen Beweis für diese Aequivalenz, der sich auf die Concordanz aller Schichten in beiden Gebieten, vom echten Rothliegenden an bis in den Buntsandstein hinein, und auf die Gleichheit des Liegenden sowohl (Conglomerat bei Gera = Conglomerat der Stufe ro_2 bei Werdau) als auch des Hangenden (beiderseits Plattendolomit) gründet, nicht für zwingend, sondern glaubte, dass einerseits bei Gera die sächsische Stufe ro_3 nicht vorhanden sei, andererseits bei Werdau der Plattendolomit zwar concordant, aber trotz alledem übergreifend sich auf der Stufe ro_3 abgelagert habe, sowie sich derselbe Dolomit bei Triptis übergreifend auf Culm, — auf Blatt Weida und Waltersdorf auch übergreifend auf Cambrium niedergeschlagen habe. —

Von LIEBE's Aufnahmegebiete waren nun jetzt noch die vogtländisch-sächsischen Blätter Schönbach, Mielesdorf und Gefell, und die im Frankenwalde und in dessen Vorlande gelegenen Blätter Schleiz, Hirschberg, Lobenstein und Lehesten übrig. Auf allen hatte er schon nicht nur die ersten geologischen Linien mehr oder minder dicht gelegt, sondern auch manche grössere Gebiete genauer begangen und namentlich hatte er auf den letztgenannten vier Sectionen schon den grössten Theil des dort weite Flächen einnehmenden fürstlichen Forstgebietes in der ersten Hälfte der achtziger Jahre eingehendst (im Maassstabe 1 : 15000) aufgenommen und seitdem noch manches dazu kartirt. Zwar drängte es ihn innerlich gar sehr, in dem Gebiete der drei erstgenannten Blätter, wo die hoch metamorphische Zone, von Greiz herkommend, weite Flächen einnimmt, noch recht viele Diagnosen zu stellen, ehe es ihm, der schon seit einigen Jahren kränkelte und um seine Ge-

sundheit sehr besorgt sein musste, unmöglich wäre. Aber es wurden doch als künftiges Hauptarbeitsgebiet und als Gegenstand der nächsten Kartenlieferung die vier anderen Blätter bestimmt, als die schon weitest vorgeschrittenen. Mit Blatt Schleiz begann nun unsere Specialaufnahme 1891 und schritt leider, auch durch meine anderweite Beschäftigung (im Thüringerwalde) mit verzögert, nur so langsam vor, dass erst Ende 1893 das Blatt als fertig gelten konnte.

LIEBE selbst, noch immer an die Schule gefesselt, hatte nur während der Ferien theilnehmen können. Nachdem er aber über drei Decennien nach seinen eigenen Worten »mit Begeisterung, mit Lust und Liebe und mit hoher Befriedigung Schulmeister gewesen« war, hatten mancherlei äussere Umstände sich geändert, vor allem war seine Gesundheit — (welches Wunder auch?!) — stark angegriffen; das alles wirkte dahin, dass er endlich dem mehrfach ausgesprochenen Wunsche derer, die ihm nahe standen, nachgab und um seine Entlassung aus dem Schuldienste nachsuchte (1893). Und man glaubte damals voll zur Hoffnung berechtigt zu sein, dass, wenn er ganz und gar der Pflege seiner Gesundheit leben konnte, — wenn er, wie schon früher mehrmals, ein Bad besuchte und auch sonst das ihm zuträgliche Wetter, wann und solange er wollte, unbehindert durch Schulzwang benutzen und frische Luft dem kranken Blute zuführen konnte, er sich wieder kräftigen und noch manches Jahr leben würde, zur Freude seiner Freunde, zum Wohle der Wissenschaft, zur Vollendung seines geologischen Lebenswerkes.

Aber das Schicksal fügte es anders: Schon das letzte Halbjahr, welches er noch officiell der Schule angehörte, war er fast andauernd krank daheim; nur kurze Zeiträume waren es, an denen er sich wohler fühlte, so auch jener letzte März 1894, wo, als am Tage des Ausscheidens aus der Schule, sein Fürst ihm das goldene Verdienstkreuz verlieh und wo eine Anzahl seiner Schüler, im Namen aller, ihm ein Andenken überreichte: die dabei gehaltene allen aus tiefstem Herzen kommende Ansprache FÜRBRINGER's war die letzte grosse Freude, die unser LIEBE

hatte, die ihn aber tief ergriff. — Nicht lange, so verschlimmerte sich die Krankheit, ein Lungenemphysem, mehr und mehr. Doch noch immer hofften alle, glaubte er selbst an Genesung; sein Geist war noch immer eifrig bei den Aufgaben, die er übernommen: er erwog noch den speciellen Arbeitsplan für die im Sommer 1894 bevorstehenden Aufnahmen, — er erledigte die Correspondenz, die sich an die Redaction seiner »Ornithologischen Monatsschrift« anschloss, theils dictirend, theils eigenhändig; bis zum letzten Mai reichen eigenhändige freundschaftliche Briefe. Dann aber trat volle körperliche und Gedächtniss-Schwäche ein, und am 5. Juni 1894 in der Frühe erlöste ein sanfter Tod ihn von seinen Leiden.

Völlig unerwartet traf die meisten seiner Freunde die Trauerkunde, und sie traf alle tief in's Herz. Nicht nur in einem der zahllosen Beileidsbriefe, nein in vielen stand es fast mit denselben Worten: »Mir ist, als wäre mir ein Vater gestorben«. Und als am 8. Juni die sterbliche Hülle zu Grabe getragen ward, da konnte man aus der Zahl und aus den Persönlichkeiten des Trauergefolges ersehen, welche Liebe und Achtung als Mensch, welche Verehrung als Lehrer, welche Autorität als Gelehrter der Verstorbene weithin durch Deutschland besessen.

Begraben sind nun freilich mit ihm so viele Hoffnungen, die man in Bezug auf weitere litterarische Thätigkeit hegen konnte. Er trug, wie ich weiss, noch den Plan und den Stoff zu vielen Arbeiten in sich, kam immer mit seinen Gedanken darauf zurück, aber es war nicht seine Art, im Voraus einzelnes davon niederzuschreiben; wenn es reif war, dann schrieb er alles aus einem Gusse. Und so sind in seinem Nachlasse wohl noch eine Anzahl ornithologischer, aber gar kein geologisches Manuskript für künftige Publicationen gefunden. Und so muss vor allem die Geologie trauern, dass sie diesen Mann, einen ihrer tüchtigsten, verloren. Von den zahlreichen Einzelthematen, die Liebe noch behandeln wollte, seien als besonders wichtige nur genannt die Frage nach dem Zusammenhange von Ostthüringens Oro- und Hydrographie mit seinem geologischen Bau und seiner geologischen Geschichte, und die schon oben besprochene unersetzbar verlorene Beschreibung der ostthüringischen Erzlagerstätten vom ökonomischen, tech-

nischen und namentlich geologischen Gesichtspunkte aus. Vor allem aber muss man, schon um LIEBE's selbst willen, tief bedauern, dass er den Abschluss seines Lebenswerkes, der geologischen Kartirung Ostthüringens, nicht mehr erlebt hat, deren erste Grundlagen unter schwierigen und schwierigsten Verhältnissen ganz selbständig und sicher gelegt und deren Ausbau mit rastlosem Eifer und grossen Erfolgen bis nahe zum Abschluss gebracht zu haben, sein unbestrittenes und unvergängliches Verdienst ist.

Ein Denkmal aus Fels und Erz ihm zu setzen, hat die grosse treue Schar seiner Schüler und Freunde beschlossen, aber nicht inmitten der Stadt, da er wohnte, sondern im Walde, wo er sich wohl befand, — wo er umgeben war von den Bäumen, deren Rauschen er verstand, — von den Vögeln, deren Stimmen ihm so wohlbekannt waren, und die ihm Dankeslieder schmetterten für den Schutz, den sie ihm und seiner Fürsprache zu verdanken hatten, — im Walde, wo Gottes Luft freier wehte, wo sein Herz stets freier und frischer schlug. Und ringsumgebende Felsen aus verschiedenen Gebieten seiner geologischen Thätigkeit sollen als stumme und doch beredte Zeugen berichten von dem Eifer, den er ihrer Erforschung zugewandt.

Aber diese Felsen werden zerfallen, der Vöglein Lied wird verstummen, doch nachhaltig wirken wird der Geist, den er auf eine grosse Zahl von Jüngern durch Wort und Schrift und Beispiel übertragen hat, und so wird in dankbarem, treuem Andenken fortleben der, dem dies Denkmal gegolten, unser

KARL THEODOR LIEBE!

E. ZIMMERMANN.

Digitized by Google

Schriftenverzeichniss.

a. Geologisch-mineralogische Schriften.

Chemische und geognostische Untersuchungen über den Zechstein des Orlathales. — Neues Jahrb. f. Mineralogie 1853, S. 769—785, Taf. X. (Auf Grund der als Jenenser philosophische Doctor-Dissertation benutzten Abhandlung: »Petrographisch-geologische Skizze des Orlathales«.)

Der Zechstein des Fürstenthums Reuss-Gera. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1855, S. 406.

Vorläufige Notizen über die Beimengungen der Zechsteinkalke und ihre Beziehungen zur Färbung derselben. — Jahresbericht d. Wetterauer Gesellschaft 1853—55, S. 127—143.

Geras Umgebungen, eine geologische Skizze. — Geraer Generalanzeiger 1855, mehrere Nummern.

Gutachten, die Geraer Steinkohlenfrage betreffend. — Geraer Generalanzeiger 1856, No. 110, S. 438.

Notizen über den conglomeratischen Zechstein. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1857, S. 407—414.

Das Zechsteinriff von Köstritz. Ebenda S. 420—426, Taf. XVI.

Geognostischer Bericht über die bisherigen Resultate des Geraer Bohrversuchs. Zeitschr. f. d. ges. Nat. Halle 1859, XIII, S. 322—323.

Ein neuer Wolframit (Ferberit). Ein Beitrag zur Minerochemie. Gymnas.-Programm. Gera 1863. 4°. 12 Seiten. — Abgedruckt im N. Jahrbuch für Mineralogie 1863.

Neue Ausgrabungen bei Köstritz. — Zeitschr. f. d. ges. Nat. Halle 1864, XXIII, S. 449—456.

[Das silurische Alter der Wurzbacher Dachschiefer]. — N. Jahrb. f. Min. 1864, S. 692—693 B.

Chemische Untersuchung einiger Wasser in und um Gera (mit E. Reichardt). — Jahresber. d. Ges. v. Freunden d. Naturw. Gera 1865—1866, S. 15—19.

Ueber ein Aequivalent der takonischen Schiefer Nordamerika's in Deutschland, und dessen geologische Stellung (mit H. B. Geinitz); Specialtitel von Liebe's Antheil: Das Alter der im Reussischen Oberlande brechenden Dachschiefer S. 25—52. — Schriften d. Leop.-Carol. Akad. d. Naturf. 1866.

Die erratischen Gesteine in der Umgegend Gera's. — Jahresber. d. Ges. von Freunden d. Naturw. Gera 1867, S. 11—27.

Näheres über das Jodblei von Atakama. — N. Jahrb. f. Min. 1867, S. 159 ff.

[Aus dem reussischen Oberlande]. — N. Jahrb. f. Min. 1868, S. 729—730 B.

Die färbenden Mineralien der Diabase des Voigtlands und Frankenwalds. — Gymnas.-Programm. Gera 1869. 4⁰. 14 Seiten. — Wieder abgedruckt unter dem Titel: Die Diabase des Voigtlands und Frankenwalds. I. Die färbenden Mineralien. — N. Jahrb. f. Min. 1870, S. 1—20.

(Mitarbeit an) H. B. Geinitz und L. Th. Sorge, Uebersicht der im Königreiche Sachsen zur Chausseeunterhaltung verwendeten Steinarten. Dresden 1870.

Die Knochenlagerstätte von Pahren im Reussischen Oberlande. Zeitschr. f. d. ges. Nat. Halle 1870, XXXV, S. 33—37.

Geognostische Uebersicht [über das Fürstenthum Reuss j. L.]. — Brückner, Volks- und Landeskunde des Fürstenthums Reuss j. L. Gera 1870. 8⁰. S. 24—41.

Beyrichit und Millerit. — N. Jahrb. f. Min. 1871, S. 841 ff.

(Mitarbeit an) H. von Dechen, Die nutzbaren Mineralien und Gesteine des Deutschen Reiches. 1873.

Die Lindenthaler Hyänenhöhle. — Jahresber. d. Ges. v. Freunden d. Naturw. zu Gera 1873—74, S. 24—36. — Auch gesondert Gera 1875, 15 Seiten.

Ueber das Alter der Tentaculitenschichten in Thüringen. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXVII, 1875, S. 748.

Die Lindenthaler Hyänenhöhle und andere diluviale Knochenfunde in Ostthüringen. — Ecker's Archiv f. Anthrop. IX, 1876, S. 155—172.

Das diluviale Murmelthier Ostthüringens und seine Beziehungen zum Bobak und zur Marmotte. — Zoolog. Garten XIX, 1878, S. 33 ff.; auch gesondert, 8 Seiten.

Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten. XIII. Lief., Blätter Gera, Langenberg, Ronneburg, Grossenstein (nebst Erläuterungen). Berlin 1878.

Die Lindenthaler Hyänenhöhle. 2. Stück. — Jahresber. d. Ges. v. Freunden d. Naturw. zu Gera. 1875—77, S. 19—38.

Die fossile Fauna von Vypustek in Mähren nebst Bemerkungen betreffs einiger Knochenreste aus der Kreuzberghöhle in Krain. — Sitzungsber. d. K. K. Akad. d. Wiss. in Wien, LXXIX, 1879.

Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten. XVII. Lief. Blätter Neustadt, Zeulenroda, Triptis, Pörmitz (nebst Erläuterungen). Berlin 1882.

Die Seebedeckungen Ostthüringens. — Gymnas.-Programm, Gera 1881. 4⁰. 14 Seiten.

Ueber diluviale Eisbedeckung in Mitteldeutschland. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXIV, 1882, S. 812—813.

(Mitarbeit an) C. Struckmann, Die Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz. 1882.

Mittheilung von einigen Aufnahme-Ergebnissen im südöstlichen Thüringen. — Jahrb. d. geol. Landesanst. für 1882, Berlin 1883, S. XXXIX—XLI.

Ein Bryozoenriff. — Zeitschrift Humboldt. II. Heft 7. 1883.

Schwefelwasserstofferuptionen in den Geraer Schlottentümpeln. — Jahresber. d. Ges. v. Freunden d. Naturw. Gera 1883, S. 119—126; auch gesondert Gera 1884.

(Mitarbeit an) Ferd. Roemer, Die Knochenhöhlen von Ojcow in Polen. 1883.

Aus dem Zechsteingebiet Ostthüringens. — Jahrb. d. geol. Landesanst. für 1884, Berlin 1885, S. 381—388.

Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. — Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen u. d. Thüring. Staaten, Bd. V, Heft 4. Berlin 1884, 130 Seiten; mit 2 Karten (letztere mit E. Zimmermann).

(Nekrolog auf) R. Richter. (Mit E. E. Schmid). — N. Jahrb. f. Min. 1885, I, S. 1—5.

(Nekrolog auf) E. E. Schmid. — N. Jahrb. f. Min. 1885, I, S. 6—10.

Die jüngeren Eruptivgebilde im Südwesten Ostthüringens. — Jahrb. d. geol. Landesanst. für 1885, Berlin 1886, S. 178—190. (Mit E. Zimmermann.)

Entstehen und Vergehen der Gypsflötze (Erdfallbildung). — Vortrag (ungedruckt); Referat darüber von E. Zimmermann in Geraer Zeitung 1886, Nr. 289.

Die zonenweise gesteigerte Umwandlung der Gesteine in Ostthüringen. (Mit E. Zimmermann). — Jahrb. d. geol. Landesanst. für 1886, Berlin 1887, S. 148—164.

Geologische Specialkarte vom Königreich Sachsen. Section Plauen-Oelsnitz. (Mit E. Weise). Leipzig 1887.

Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten. XL. Lieferung. Blätter Saalfeld, Probstzella, Ziegenrück. Nebst Erläuterungen. (Mit E. Zimmermann). Berlin 1889.

[Statistisches über die Fürstliche Landessammlung im Gymnasium zu Gera]. Jahresber. über dies Gymnasium für 1890/91. Gera 1891.

Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten. LVII. Lieferung. Blätter Weida, Waltersdorf (Langenbernsdorf), Naitschau (Elsterberg), Greiz (Reichenbach). Nebst Erläuterungen. (Mit E. Zimmermann). Berlin 1893.

B. Ornithologische und andere zoologische Schriften.

Verzeichniss der im Fürstenthume Reuss beobachteten Land- und Süsswasserschnecken. (Mit L. Zimmer). — Jahresber. d. Ges. v. Freunden d. Naturw. zu Gera. 1865.

Bericht über Versuche, verschiedene Species aus der Abtheilung der Pulmonaten in der Gegend Geras einzubürgern. Ebenda 1868.

Notizen betreffend *Lacerta ocellata*, singende Mäuse etc. — Zoolog. Garten 1868, S. 108.

Ueber die Zucht von Kanarienbastarden. — Ebenda, S. 109.
Einige neue Erfahrungen betreffs der Züchtung einheimischer, besonders insectenfressender Vögel. 1 u. 2. — Zoolog. Garten 1870, S. 28 und 352.
Dasselbe. 3. — Ebenda 1871, S. 343.
Die der Umgegend von Gera angehörigen Brutvögel. — Jahresber. d. Ges. v. Freunden d. Naturw. zu Gera. 1873.
Zur Frage über den Erfolg von Nistkästen. — Journ. f. Ornith. 1874, S. 337.
Ornithologische Skizzen. — Ebenda 1875, S. 201.
(Mitarbeit an) A. Brehm, Gefangene Vögel. Leipzig 1872—1876.
Die Eisenbahnen und unsere Vogelwelt. 1. 2. 3. — Monatsschr. d. S.-Thüring. Ver. f. Vogelkunde u. Vogelschutz 1876, S. 40, 58, 77.
Unsere Singvögel und insbesondere *Chlorospiza chloris* als Hausthiere. — Ebenda S. 124.
Notiz über muthmaassliches früheres Vorkommen von *Spermophilus citillus* oder einem ähnlichen Nager in Ostthüringen. — Zoolog. Garten 1876, S. 102.
Fütterung und Gewöllbildung. — Ornithol. Centralblatt 1877, S. 2.
Die Häufigkeit der Meisen in Ostthüringen. — Monatsschr. d. S.-Thüring. Ver. f. Vogelkunde u. Vogelschutz 1877, S. 15.
Sollen unsere Wildenten ganz verschwinden? — Ebenda, S. 57.
Die Kiebitze. — Ebenda, S. 73.
Kritische Bemerkungen über Nutzen u. Schaden des Sperlings. — Ebenda, S. 130.
Briefliche Mittheilung über die Herabminderung des Zugvogelbestandes einiger Gegenden. — Ebenda, S. 152.
Die Brutvögel Ostthüringens und ihr Bestand. — Journ. f. Ornithologie 1878, S. 1—88.
Der Nestbau gefangener Vögel. — Monatsschr. d. Deutsch. Ver. z. Schutze der Vogelwelt 1878, S. 8.
Zum Schutze der Meisen. — Ebenda, S. 33.
Lerchen als Stubenvögel. — Ebenda, S. 136.
Ornithologische Notizen: *Pipilo erythrophthalmus*. — Ornithol. Centralblatt 1878, S. 148.
Ornithologische Notizen: *Alauda cristata*, *Muscicapa grisola*. — Ebenda, S. 180.
(Mitarbeit an) A. Brehm, Illustrirtes Thierleben, Bd. IV—VI (Vögel). Leipzig und Hildburghausen 1878—1879.
Die Fütterung der Vögel im Winter. — Monatsschr. d. Deutsch. Ver. z. Schutze der Vogelwelt 1879, S. 28.
Ornithologische Rundschau in Ostthüringen. — Ebenda, S. 106.
Züchtungsversuche mit einigen deutschen Vogelarten. — Ebenda, S. 191.
Ornithologische Notizen. — Ornithol. Centralblatt 1879, S. 145.
Die Färbung des gemeinen Eichhörnchens (*Sciurus vulgaris*). — Zoolog. Garten 1880, S. 97.
Verschiedenheiten am Knochengerüst der Feld- und Schneehasen. — Ebenda, S. 231.
Ornithologische Skizzen. I. Vier Grauröcke unserer Gärten. — Monatsschr. d. Deutsch. Ver. z. Schutze der Vogelwelt 1880, S. 74.
Dieselben. II. Vier Pfahlbauer unter den Singvögeln. — Ebenda, S. 146.

Dieselben. III. Vornehme Wintergäste (Seidenschwanz). — Ebenda 1881, S. 43.
Zur Vogelschutzfrage (Vogelfang und Vogelhaltung). Vortrag. — Ebenda, S. 249.
Wilder Appetit einer Fledermaus. — Zoolog. Garten 1881, S. 353.
Ornithologische Notizen. Die Witterung des Frühjahrs 1881. — Ornithol. Centralblatt 1881, S. 113.
Ornithologische Skizzen. IV. Die deutschen Spitzlerchen (*Anthus*). — Ornithol. Monatsschr. d. Deutsch. Ver. z. Schutze der Vogelwelt 1882, S. 6.
Dieselben. V. Der Waldkauz (*Syrnium aluco*). — Ebenda, S. 252.
Besondere Bewegungen der Vögel. Vortrag. — Ebenda, S. 107.
Vogelschutz im Walde. — Ebenda, S. 195.
Die Telegraphenleitungen und die Vögel. — Zoolog. Garten 1882, S. 257.
Winke betreffend das Aufhängen der Nistkästen. — Gera 1883. 2. Aufl. 1887, 3., 4. u. 5. Aufl. 1888, 6.—8. Aufl. 1889, 11. Aufl. 1892.
Die Gera-Eichichter Eisenbahn. — Ornithol. Monatsschr. 1883, S. 89.
Ornithologische Skizzen. VI. Der Eisvogel (*Alcedo ispida*). — Ebenda, S. 114.
Dieselben. VII. Die Blaukehlchen (*Cyanecula*). — Ebenda, S. 231.
Das Frühjahr 1883 und die Futterplätze. — Ebenda, S. 311.
Die Nahrung der Eisvögel. — Journal f. Ornithol. 1883, S. 286.
Ornithologische Skizzen. VIII. Unsere Taucher (*Podicipes*). — Ornithol. Monatsschr. 1884, S. 58.
Die Uebelthäter in der Vogelwelt. — Ebenda 1885, S. 12.
Ausstellung der Gesellschaft Aegintha in Berlin. — Ebenda, S. 69.
Einiges vom Sperling. — Ebenda, S. 94.
Veränderlichkeit im Nestbau der einzelnen Vogelarten. 1. 2. — Ebenda, S. 137 u. 146.
Die Hohltaube (*Columba oenas*) in Gefangenschaft. — Ebenda, S. 275.
Ornithologische Skizzen. IX. Der Zeimer (*Turdus pilaris*). — Ebenda 1886, S. 4.
Dieselben. X. Die Weindrossel (*Turdus iliacus*). — Ebenda, S. 30.
Dieselben. XI. Die Zippdrossel (*Turdus musicus*). — Ebenda, S. 310.
Zur Vogelschutzfrage. — Ebenda, S. 283.
Ueber die Hohltaube (*Columba oenas*). — Zoolog. Garten 1886, S. 62.
Ornithologische Skizzen. XII. Die Schnärrdrossel (*Turdus viscivorus*). — Ornithol. Monatsschr. 1887, S. 4.
Dieselben. XIII. Der Nachtschatten (*Caprimulgus europaeus*). — Ebenda, S. 236.
Zum jetzigen Bestande der Zwergtrappen in Thüringen. (Mit Spannaus). Ebenda, S. 17.
Würmer in Hühnereiern. — Ebenda, S. 111.
Zur Discussion über die zweckmässige Redaction der Vogelschutzgesetze. (Mit A. Frenzel). Ebenda, S. 125.
Futterplätze für Vögel im Winter. 2. Auflage. Gera 1887; 3. u. 4. Aufl. 1888; 5.—8. Aufl. 1889; 11. Aufl. 1892.
Zum Vogelschutz. — Ornithol. Monatsschr. 1888, S. 6 u. 225. — 1889, S. 2. — 1891, S. 27, 124 und 329.
Ornithologische Skizzen. XIV. Unsere Uferregenpfeifer (*Aegialites minor* und *hiaticula*). — Ebenda, S. 59 und 91.
Der Zuzug der Kreuzschnäbel und deren Schädlichkeit. — Ebenda, S. 287.

Gefangene Wildkaninchen. — Zoolog. Garten 1889, S. 65.
Erprobte Käfige. — Ebenda, S. 57.
Unsere Strandläufer. 2. Gefangenleben. — Ornithol. Monatsschr. 1889, S. 62.
Die Gilbdrossel (*Turdus Grayi*). — Ebenda, S. 147.
Zur Nahrung des Mäusebussards. — Ebenda, S. 227.
Soll man die Vögel im Winter füttern? — Ebenda, S. 469.
Zur Entstehung der Schutzfarben. — Zoolog. Garten 1890, S. 161.
Weiteres über die Gilbdrossel (*Turdus Grayi*). — Ornithol. Monatsschr. 1890, S. 285.
Ornithologische Skizzen. XV. Der Wanderfalk (*Falco peregrinus*). — Ebenda, S. 365.
Aufzucht von Spitzlerchen durch Grünfinken. — Ebenda, S. 485.
Zu GUSTAV THIENEMANN's Gedächtniss. — Ebenda, S. 3.
Der Grünfink als domesticirter Vogel. — Ebenda, S. 370.
Der Wüstengimpel (*Bucanetes githagineus*). — Ebenda, S. 402.
Ferneres über die Gilbdrossel (*Turdus Grayi*). — Ebenda, S. 451.
Referat über den Vogelschutz. Der 7. Section des II. internationalen Ornithologen-Congresses vorgelegt. (Mit v. WANGELIN). Budapest 1891.
Mandelkrähen in Nistkästen. — Ebenda, 1892, S. 25.
Bei Schnabelmissbildung noch gute Gesundheit. — Ebenda, S. 49.
Der Schwarzspecht und die Culturen. — Ebenda, S. 209.
Verlorene oder weggelegte Eier. — Ebenda, S. 266.
Zur Naturgeschichte der Rohrdommel. — Ebenda, S. 321.
Vogelschutz im Walde. — Deutsche Forstzeitung, Neudamm. VII, 6. S. 59.
Sand- und Staubbäder der Raubvögel und Eulen. — Ornithol. Monatsschr. 1893, S. 6.
Zur Namenfrage. — Ebenda, S. 47.
Der Baumfalke (*Falco subbuteo*). — Ebenda, S. 126.
Aus Ostthüringen. — Ebenda, S. 403.
Mistel als Winteräsung. — Deutsche Jägerzeitung 1893, S. 457.
Die Ueberzahl der Männchen. — Ornithol. Monatsschr. 1894, S. 74.
Wie halten fliegende Raubvögel ihre Beine? — Ebenda, S. 215.
Lernet erst das Leben der Vögel genau kennen, wenn ihr sie mit rechtem Erfolge schützen wollt. — Ebenda, S. 250.
Schutz dem Wasserstaare. (Vollendet von C. HENNICKE und STAATS VON WACQUANT GEOZELLES). — Ebenda, S. 330.
Unsere Schwirle. — Ebenda, S. 301.

Kleine ornithologische Mittheilungen,

sämmtlich in der Ornithol. Monatsschrift des Deutschen Vereins zum Schutze der Vogelwelt.

Zur Schädlichkeit der Amsel. 1880, S. 44. — Barmherzige Vögel. 1880, S. 139. — Instinct oder Ueberlegung. (Ueber Kreuzschnäbel). 1882, S. 190. — Ueber Amseln. 1885, S. 70. — Bemerkungen betreffs der Maden an den

Köpfen junger Vögel. 1885, S. 191. — Abzug der Schwalben. 1885, S. 303. — Acclimatisation des Jnambuhuhns. 1886, S. 21. — Blutlausvertilger. 1886, S. 22. — Die weisse Bachstelze. 1886, S. 77. — Das Winterwetter. 1886, S. 103. — Der Zeisig als Jongleur. 1886, S. 161. — Seltenes Auftreten des Kuckuks. 1886, S. 185. — Albino vom Fitis (*Phyllopneuste trochilus*) und Gartenspötter (*Hypolais salicaria*). 1886, S. 215. — Die Sumpfsänger in der Umgebung von Gera. 1886, S. 281. — Zusatz zu Deeg, Das Seltenerwerden der Wachtel. 1886. S. 304. — Nehrling's nordamerikanische Ornis. 1887. S. 127. — Zur Beachtung (Schutz der Kolibris). 1887, S. 148. — Fliegenfänger. (Mit Clodius). 1887, S. 231. — Mövchentauben fressen gierig Gartenschnecken. 1887, S. 288. — Abzug der Schwalben aus Gera. 1887, S. 309. — Tannenhäher. 1887, S. 310. — Ein Adler in Schlesien. 1887, S. 174. — Lerchenzug. 1888, S. 78. — Erdrosselte Schwalben. 1888, S. 131. — Bachstelzen auf Eisschollen. 1888, S. 134. — Das Steppenhuhn bei uns brütend. 1888, S. 306. — Schwalben im October. 1888, S. 394. — Das amerikanische wilde Truthuhn in Deutschland. 1888, S. 454. — Nachträgliches betreffend den von Herrn Dr. Rode beobachteten brütenden Raubvogel. 1888, S. 467. — Steppenhühner. 1889, S. 50 u. 352. — Rosenstaare. 1889, S. 270. — Singdrosseln. 1889, S. 467. — Auerhenne als Hochbrüterin. 1890, S. 54. — Belebungsmittel für dem Tode nahe Vögel. 1890, S. 238. — Kernbeisser ein Gesangskünstler. 1890, S. 262. — Besonderes Verhalten der Segler. 1890, S. 313. — Turteltauben am Schiessstand. 1890, S. 314. — Zum Anpassungsvermögen des Sumpfsängers (*Acrocephalus palustris*). 1890, S. 322. — Goldregenpfeifer. 1890, S. 513. — Verflogener junger Auerhahn. 1891, S. 119. — Bastard von Schnee- und Auerhahn. 1891, S. 134. — Zur »Naturgeschichte des Wendehalses« von A. Meyer. 1891, S. 149. — Frühe Rückkunft der Segler. 1891, S. 208. — Zu »Der Wendehals (*Jynx torquilla*) als Nestverwüster« von H. Schacht. 1891, S. 238. — Die Verbreitung des Zeimers (*Turdus pilaris*) in Deutschland. 1891, S. 323. — Einmauerung von Sperlingen durch Hausschwalben. 1891, S. 357. — Verspätung in der ganzen Entwickelung der Natur. 1891, S. 387. — Den Paradiesvögeln wird Schutz gewährt. 1892, S. 172. — Die ersten Schwalben. 1892, S. 288. — Brütende Citronenfinken. 1893, S. 39. — Grosse Anzahl wilder Schwäne als Gäste in Deutschland. 1893, S. 155. — Magen und Kropf eines Storches. 1893, S. 397. — Schonung der nichtschädlichen Feinde der Mäuse. 1893, S. 440. — Litterarische Besprechungen. 1886, S. 47, 249, 306. — 1887, S. 152, — 1888, S. 135, 427, 469, — 1890, S. 88 u. 116, — 1891, S. 55 u. 447, — 1892, S. 79 u. 206, — 1893, S. 42, 43, 267.

Uebersetzungen (in's Schwedische durch C. Hennicke): Födoplatser för fåglar om vintern. Leipzig 1894. — Upplysningen angående upphängandet af fågelbon. Leipzig 1894.

Hofrath Professor K. Th. Liebe's Gesammelte ornithologische Schriften. Leipzig 1894. (Mit Nachträgen nachgelassener Schriften, Gera 1895).

Digitized by Google

C. Verschiedenes.

Verzeichniss der in den Jahren 1863 — 1864 in der Umgebung Geras neu aufgefundenen Kryptogamen nebst Angabe neuer Standorte für einige seltenen Arten. (Mit M. FÜRBRINGER). — Jahresber. d. Ges. v. Freunden d. Naturw. Gera 1864.

Volksgeographie. (Mit ISSLEIB). — Gera 1870.

Mathematik auf dem Gymnasium. — Allgem. Schulzeitung 1875, S. 11.

Bericht über ein Hügelgrab am Collisberg. — Berl. Ges. f. Anthrop. 1875, Nov.

Mathematischer Leitfaden für das fürstliche Gymnasium zu Gera. — Gera 1877. 2. Aufl. 1888.

Alte Gräber auf der Kosse bei Gera. — Berl. Ges. f. Anthrop. 1877, S. 122.

Personal-Verhältnisse
bei der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie am 1. October 1895.

Kuratorium.

1. FREUND, Oberberghauptmann, Director der Abtheilung für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Ministerium für Handel und Gewerbe.
2. Dr. RAMMELSBERG, Professor, Geheimer Regierungsrath.
3. LEUSCHNER, Geheimer Bergrath.
4. W. HAUCHECORNE, Dr. phil., Geheimer Oberbergrath.

Vorstand.

1. W. HAUCHECORNE, Dr. phil., Geheimer Oberbergrath, erster Director der Gesammtanstalt.
2. E. BEYRICH, Dr. phil., Geheimer Bergrath, ordentl. Professor an der Universität, Director für die wissenschaftliche Leitung der geologischen Landesaufnahme, zugleich Lehrer der Geognosie bei der Bergakademie.

Bei der geologischen Landesaufnahme.

A. Landesgeologen.

1. G. BERENDT, Dr. phil., ausserordentl. Professor an der Universität, mit der speciellen Leitung der Flachlandsaufnahmen beauftragt.
2. H. GREBE in Trier.
3. H. LORETZ, Dr. phil.

4. F. Wahnschaffe, Dr. phil., Professor, Privatdocent an der Universität, zugleich Lehrer der Geologie bei der Bergakademie.
5. E. Dathe, Dr. phil.
6. F. Beyschlag, Dr. phil., Professor, zugleich beauftragt mit Vorträgen über Lagerstättenlehre bei der Bergakademie.
7. K. Keilhack, Dr. phil.
8. Th. Ebert, Dr. phil., Professor, zugleich beauftragt mit Abhaltung palaeontologischer Repetitorien und Uebungen bei der Bergakademie.

B. Bezirksgeologen.

1. M. Koch, Dr. phil., zugleich beauftragt mit Vorträgen über Petrographie und mikroskopische Physiographie der Mineralien bei der Bergakademie.
2. H. Schröder, Dr. phil.
3. E. Zimmermann, Dr. phil.
4. A. Leppla, Dr. phil.
5. L. Beushausen, Dr. phil.
6. G. Müller, Dr. phil.

C. Hülfsgeologen.

1. A. Jentzsch, Dr. phil., Professor, Privatdocent an der Universität in Königsberg i. Pr.
2. R. Klebs, Dr. phil., in Königsberg i. Pr.
3. H. Potonié, Dr. phil., zugleich beauftragt mit Vorträgen über Pflanzenversteinerungskunde bei der Bergakademie.
4. A. Denckmann, Dr. phil.
5. C. Gagel, Dr. phil.
6. O. Zeise, Dr. phil.
7. E. Haber, Bergassessor.
8. B. Kühn, Dr. phil.
9. L. Schulte, Dr. phil.
10. G. Krusch, Bergreferendar.
11. F. Kaunhoven, Dr. phil.

12. M. Schmidt, Dr. phil.
13. R. Michael, Dr. phil.
14. G. Maas, Dr. phil.

D. Nicht angestellte Mitarbeiter.

1. K. von Fritsch, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Halle a. S.
2. A. von Koenen, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Göttingen.
3. E. Kayser, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Marburg.
4. H. Bücking, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Strassburg i. E.
5. H. Gruner, Dr. phil., Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin.
6. E. Holzapfel, Dr. phil., Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
7. W. Frantzen, Bergingenieur in Meiningen.
8. F. Klockmann, Dr. phil., Professor an der Bergakademie in Clausthal.

E. Vorsteher des Zeichnerbüreaus für die Flachlandsaufnahmen.

Th. Wölfer, Dr. phil.

Bei der Bergakademie.

A. Lehrer.

1. R. Finkener, Dr. phil., Professor, Lehrer der Chemie, Vorsteher des Laboratoriums für Mineralanalyse.
2. B. Kerl, Professor, Geheimer Bergrath, Lehrer der allgemeinen Hüttenkunde, der chemischen Technologie und der Löthrohrprobirkunst.
3. H. Wedding, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, Lehrer der Eisenhüttenkunde und Eisenprobirkunst.

4. A. HÖRMANN, Professor, Lehrer der Mechanik, der Maschinenlehre und der metallurgischen Technologie.
5. A. SCHNEIDER, Professor, Lehrer der Markscheide- und Messkunst und der Aufbereitungskunde.
6. G. FRANKE, Professor, Lehrer der Bergbau- und Salinenkunde.
7. R. SCHEIBE, Dr. phil., Professor, Lehrer der Mineralogie, zugleich betheiligt bei den geologischen Aufnahmearbeiten in Thüringen.
8. F. KÖTTER, Dr. phil., Professor, Lehrer der höheren Mathematik.

(1 — 8 etatsmässig angestellt.)

9. A. ESKENS, Geheimer Oberbergrath, Lehrer des Bergrechts.
10. J. GEBAUER, Geheimer Bergrath, Lehrer der Bauconstructionslehre.
11. G. BRELOW, Regierungsrath, Lehrer der darstellenden Geometrie, des Zeichnens und Construirens.
12. O. PUFAHL, Dr. phil., Lehrer der Probirkunst, der Gasanalyse und der Elektrometallurgie.

(9 — 12 nicht etatsmässig angestellt.)

B. Chemiker.

1. TH. FISCHER, Dr. phil., erster Assistent in dem Laboratorium für Mineralanalyse.
2. H. TOUSSAINT, zweiter Assistent daselbst.
3. R. GANS, Dr. phil.,
4. K. KLÜSS, Dr. phil.,
5. A. LINDNER, Dr. phil.,

(3—5:) für Analysen im Interesse der Landesuntersuchung.

Bei der Chemisch-technischen Versuchsanstalt.

Director: FINKENER, Professor Dr., s. o.

Chemiker:

1. J. ROTHE (Erster Chemiker und Stellvertreter des Directors).
2. K. HAACK, Dr. phil.,
3. C. VIRCHOW, Dr. phil.,
4. R. WACHE, Dr. phil.,
5. M. HOHENSEE.,
6. C. RADAU, Dr. phil.

Bibliothek.

Vorstand: HAUCHECORNE, s. o.
Bibliothekar: O. EBERDT, Dr. phil.

Verwaltung.

1. R. WERNICKE, Rechnungsrath, Secretär und Rendant.
2. E. OHMANN, Zeichner.
3. H. BRUCHMÜLLER, Secretär und Kalkulator.
4. W. PÜTZ, Zeichner.
5. K. BOENECKE, Secretär, Verwalter des Kartenarchivs.
6. W. BOTTMER, Secretär und Registrator.
7. TH. WÖLFER, Dr. phil., Kulturtechniker.

II.

Abhandlungen

von

Mitarbeitern
der Königlichen geologischen Landesanstalt.

Ueber das Vorkommen von Radiolarien im Tertiär der Provinz Schleswig-Holstein.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von Herrn **O. Zeise** in Berlin.

Seit dem Jahre 1875, wo EHRENBERG in einem in den Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin veröffentlichten Namen-Verzeichniss aller von ihm beobachteten fossilen Mikroorganismen der marinen Gebirgsbildungen die Polycystinen bereits mit 326 Nummern aufführt, hat sich unsere Kenntniss der fossilen Radiolarien bedeutend vermehrt. Bis dahin nur aus dem Tertiär bekannt, berichtete bereits im nächsten Jahre v. ZITTEL[1]) über wohlerhaltene Radiolarien aus der norddeutschen Kreide, die er gelegentlich seiner Coeloptychien-Studien in Exemplaren von Vordorf in Braunschweig, Haldem in Westfalen und Lemförde im Hannöverschen auffand, und vier Jahre später machte ROTHPLETZ[2]) Radiolarien aus silurischem Kieselschiefer von Langenstriegis in Sachsen bekannt.

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXVIII, S. 75—86, Tafel II, 1876. v. ZITTEL erwähnt in dieser Abhandlung auch noch einige dürftige und z. Th. zweifelhafte Nachweise vortertiärer Radiolarien: SOLLAS (Upper Grensand, Cambridge), WAAGEN (oberer Jurakalk von Muggendorf), GÜMBEL (obertriassischer Kalkstein von St. Cassian in Tirol) und aus dem Tertiär noch C. GOTTSCHE (oligocäner Cementstein, Thistedt in Jütland). Von C. GOTTSCHE liegt nur eine mündliche Mittheilung an v. ZITTEL vor. Herr Dr. GOTTSCHE hat mir das Thistedter Material freundlichst zur Verfügung gestellt; ich werde später darauf zurückkommen.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXII, S. 447—467, 1880.

Seitdem ist die Litteratur über fossile Radiolarien bedeutend angeschwollen und in einer Uebersichtstabelle, die Dr. Rüst[1]), der emsige und erfolgreiche Radiolarienforscher, über die Vertheilung der Radiolarien in den geologischen Formationen gegeben hat, sehen wie im Ganzen 1161 Arten[2]) verzeichnet, wovon 503 auf das Tertiär, 441 auf das Mesozoicum und 247 auf das Paläozoicum entfallen. Neben Rüst, dessen unermüdlichen Bestrebungen wir in erster Linie die vermehrte Kenntniss der fossilen Radiolarien zu verdanken haben, wären noch als Mitarbeiter zu nennen: Bütschli, von Dunikowski, Häckel, Hinde, de Pantanelli, Perner, Shrubsole, de Stefani, Stöhr, Wisniowski und Andere. Die von Parona[3]) in Turin aus Kieselknollen der tithonischen Kalke von Cittiglio bei Laveno am Lago maggiore bekannt gemachte Radiolarienfauna von gegen hundert grösstentheils neuen Arten konnte Dr. Rüst in dieser Tabelle nicht mehr berücksichtigen. Eine zweite Tabelle veranschaulicht das Vorkommen der Radiolariengesteine in den verschiedenen Formations-Etagen. Wir ersehen daraus, das Radiolarien in allen Etagen vom Cambrium[4]) bis hinauf zum Miocän angetroffen

[1]) Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paläozoischen Schichten. Paläontographica Bd. XXXVIII, S. 120, 1891/92.

[2]) Diese Zahl ist heute schon bei Weitem überschritten. — Nach Häckel dürfte auch eine Neubearbeitung der von Ehrenberg beschriebenen Radiolarien-Vorkommnisse eine Fülle neuer Arten ergeben. Schon 1882 hat Bütschli die Barbados-Radiolarien durch Abbildung einer Anzahl neuer Arten vermehrt. Häckel ist der Meinung, dass die Zahl der fossilen Arten des Barbados-Mergels aber noch bedeutender ist, als nach den bisherigen Mittheilungen angenommen werden konnte. Nach Durchsicht von gegen 1000 von Dr. R. Teuschner in Jena mittels der Camera lucida angefertigten Zeichnungen von Barbados-Polycystinen ist Häckel zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Zahl der Species — den Speciesbegriff im Sinne dieser Autoren abgeschätzt — jedenfalls 400, wahrscheinlich aber 500 übersteigt. II. Theil der Monographie der Radiolarien, S. 139.

[3]) Boll. del. Soc. geol. ital., Vol. IX, fasc. 1.

[4]) Neuerdings hat M. L. Cayeux Radiolarien sogar aus präcambrischen Schichten von St. Lô im nördlichen Britannien beschrieben und abgebildet; entdeckt wurden dieselben von Charles Barrois. (Les preuves de l'existence d'organismes dans le terrain pré-cambrien, première note sur les radiolaires précambriens. Bulletin de la société géologique de France, t. XXII, p. 197—228, pl. XI, 1894.)

worden sind [1]), mit Ausnahme im Ober-Silur, Mittel-Devon, in der productiven Steinkohle, im Rothliegenden, Buntsandstein, Keuper und Oligocän [2]), Etagen, in denen z. Th., wie Dr. RÜST sehr richtig bemerkt, Radiolarien auch nicht erwartet werden dürften, da Süss- oder marine Seichtwasserbildungen vorliegen.

Inzwischen hat nun B. CORTI [3]) Radiolarien aus oberpliocänen Sanden von Spicchio und Limite auf dem rechten Arnoufer beschrieben.

Im Folgenden soll auf ihr Vorkommen in wahrscheinlich oligocänem Thone der Provinz Schleswig-Holstein hingewiesen werden.

Der in Frage stehende Thon wurde mir seinerzeit von der Königl. Direction der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie nebst anderen von Herrn Gutsbesitzer PETERSEN auf Möhlhorst bei Eckernförde eingesandten Gebirgsproben zur Untersuchung übergeben. Er stammt aus der Gemarkung von Ascheffel, einem Dorfe in der Luftlinie ca. 10 Kilometer WSW. von Eckernförde im Schleswigschen gelegen. Gelegentlich einer Begehung der Nord-Ostsee-Kanalstrecke stattete ich dieser Localität unter der liebenswürdigen Führung des Herrn PETERSEN einen Besuch ab und fand den Thon unmittelbar an der westlichen Grenze des Königl.

---

[1]) Ganz vereinzelt wurden Radiolarien auch an einigen Punkten im Diluvium Norddeutschlands gefunden, doch ist es sehr zweifelhaft, dass sie sich hier auf primärer Lagerstätte befinden. Siehe CLEVE und JENTZSCH, »Ueber einige diluviale und alluviale Diatomeenschichten Norddeutschlands, Königsberg 1882«.

[2]) Augenscheinlich durch ein Versehen ist das von v. ZITTEL aus dem Senon von Vordorf etc. beschriebene Vorkommen von Radiolarien nicht berücksichtigt worden und daher das Senon in der Tabelle als frei von Radiolarien verzeichnet.

Ferner muss noch bemerkt werden, dass die von RÜST aus »Coprolithen« von Ilsede als liassisch beschriebenen Radiolarien aus dem Gault stammen dürften, wie mir Herr Dr. DENCKMANN, ein genauer Kenner der Localität Ilsede, mittheilte. Derselbe hat viele Hunderte der mit den Phosphoriten vorkommenden Ammoniten untersucht und wiederholt Leit-Ammoniten des Gault, wie *A. Milletianus* und *A. tardefurcatus*, nie aber solche des Lias oder Dogger erkennen können. Herrn Dr. MÜLLER wurde kürzlich eine schöne Suite Gault-Ammoniten von einem neuen in der Nähe von Hannover gelegenen Fundpunkte zugesandt. Die Untersuchung auf Radiolarien eines mir gütigst überlassenen Ammoniten-Abdruckes hatte jedoch einen negativen Erfolg.

[3]) Foraminiferi e radiolari fossili della sabbie gialle plioceniche della collina tra Spicchio e Limite sulla sponda destra dell' Arno, Boll. scient. mit Tafel No. 2—3, 1892.

Gebeges Silberbergen, ca. 2 Kilometer SSW. von Ascheffel, in einer kleinen Grube aufgeschlossen. Ueberlagert wird der Thon hier — weiterhin tritt er ganz zu Tage — von einem ca. 1 Meter mächtigen stark ockerigen Lehm (Moräne). Herr Petersen hatte an dieser Stelle eine Bohrung niederbringen lassen, die den Thon in einer Tiefe von 18 Meter unter Terrain (etwa 25—30 Meter über Normal-Null gelegen) noch nicht durchsunken hatte; die Bohrung wurde eingestellt. Der von mir untersuchte Thon stammt aus der Tiefe von 18 Metern und aus der unmittelbar den Lehm unterlagernden Schicht. Ein Schlämmverfahren ergab für beide Proben das gleiche Resultat: Radiolarien massenhaft, vereinzelt Diatomeen und Kiesel-Schwammnadeln, wenig winzige Quarzkörner und etwas dünnstengligen Eisenkies. Das genaue Alter des Thones lässt sich aus Mangel an bezeichnenden Fossilien — Radiolarien eignen sich dazu ganz und garnicht — mit Sicherheit nicht entscheiden. Sicher ist soviel, dass der Thon älter als diluvial ist, da der mit Salzsäure nicht brausende Thon[1]) jeglichen nordischen Materials entbehrt. Er ist entschieden tertiär und verglichen mit den in der Provinz Schleswig-Holstein bekannt gewordenen Tertiärthonen in seinem ganzen Habitus durchaus dem mitteloligocänen Septarienthon gleichend. Ein oligocänes Alter wäre daher bis auf Weiteres zu vermuthen.

Der Thon hat im trockenen Zustande eine etwas grünlichhellgraue Farbe, zeigt eine bedeutende Festigkeit gegen Schlag

[1]) Herr Petersen hatte von dem Thon durch den Chemiker Herrn Dr. H. Gilbert-Hamburg eine Analyse machen lassen, die, da sie einmal vorliegt, mir doch der Mittheilung werth erscheint:

SiO_2	55,18 pCt.
Al_2O_3	19,93 »
Fe_2O_3	5,92 »
CaO	1,00 »
K_2O	2,78 »
Na_2O	0,93 »
H_2O	14,26 »
	100,00 pCt.

Der Schwefel des Eisenkieses ist in der Analyse nicht zum Ausdruck gelangt. Ich habe aber Schwefel als Rückstand beim Lösen der dünnstengligen metallischen Körper in kochender Salpetersäure gewonnen.

und besitzt etwas muscheligen Bruch. Im Wasser zerfällt er sehr leicht und schnell bis auf einen kleinen Rest flach linsenförmiger Thonpartikelchen, die selbst bei anhaltendem Kochen verbleiben, beim Schlämmen durch Zeug aber mittelst Knetens leicht entfernt werden. Das zur mikroscopischen Untersuchung gelangte Material (Schlämmrückstand und geschlämmter Thon) wurde sowohl durch einfache Maceration im Wasser als auch in der Knetschlämme durch Zeug gewonnen; der Erhaltungszustand der Radiolarien war der gleiche. Die Hauptmasse der Radiolarien lieferte der Schlämmrückstand, wenige winzige Formen der geschlämmte Thon, in dem sich fast auch ausschliesslich die Diatomeen und Kieselschwammnädelchen fanden. Ein Vergleich von mit HCl und nicht mit HCl behandeltem Materiale ergab das absolute Fehlen kalkiger Reste. Ein Theil des Materiales wurde auch mit concentrirter Schwefelsäure gekocht, was eine bedeutende Aufhellung der Objekte zur Folge hatte. Das so behandelte Material, in Nelkenöl gebettet, lieferte die schönsten und klarsten Bilder. Optisch verhalten sich die Kieselskelete nicht mehr amorph; sie sind krystallin geworden.

Eine Durchsicht der vorläufig gefertigten Präparate ergab folgendes Resultat [1]):

I. Legio *Spumellaria* vertreten durch die Ordnungen { *Spaeroidea*, *Prunoidea*, *Discoidea*, *Larcoidea*.

Ordo *Spaeroidea* vertreten durch die Familien . . . . { *Liosphaerida*, *Stylosphaerida*, ? *Staurosphaerida*, *Astrosphaerida*.

[1]) Von den von Häckel bei den Radiolarien unterschiedenen Legionen (*Spumellaria*, *Acantharia*, *Nassellaria* und *Phaeodaria*) kommen nur die *Spumellaria* und die *Nassellaria*, die reine Kieselskelette besitzen, fossil vor. Das Skelet der *Phaeodaria* besteht nach Häckel wahrscheinlich aus einer Verbindung von organischer Substanz mit Kieselerde (carbonisches Silicat). Das Skelet der *Acantharia* besteht aus Acanthin, einer organischen Substanz, die Häckel dem Chitin ähnlich hält.

In der Familie der *Liosphaerida* sind es hauptsächlich die Gattungen *Cenosphaera* und *Carposphaera*, die zugleich auch die Hauptmenge der vorhandenen Radiolarien ausmachen.

Ordo *Prunoidea* vertreten durch die Familien { *Druppulida*, *Spongurida*. *Ellipsida*,

Die *Ellipsida* treten auch in einer grösseren Individuenanzahl auf.

Ordo *Discoidea* und Ordo *Larcoidea* sind durch einige Familien vertreten, stehen aber bezüglich der Individuenanzahl bedeutend den beiden anderen Ordnungen nach.

II. Legio *Nassellaria* vertreten durch die Ordnung *Cyrtoidea*.
Ordo *Cyrtoidea* ist durch mehrere Familien vertreten und in einer grossen Individuenanzahl vorhanden.

Die mit den Radiolarien zusammen vorkommenden spärlichen, winzigen Kieselschwammnadeln entstammen zur Hauptsache wohl Dermal- und Gastralskeleten. Von Hexactinelliden fand ich Pinulpentactin, Uncin und Clavul. Der monaxone Typus ist vertreten durch Amphiox und Tylostyl. Von anaxilen oder polyaxilen Nadeln beobachtete ich einmal ein Sphaeraster.

Das Radiolarien-Vorkommen von Ascheffel in Schleswig-Holstein ist das erste im norddeutschen Tertiär. Es ist nicht anzunehmen, dass die Radiolarien bislang nur unbeobachtet geblieben sind, da sie doch meistens grösser als Diatomeen sind. So haben z. B. die Ascheffeler Cenosphaeren einen Durchmesser bis zu 0,2 Millimeter und sind schon mit blossem Auge sichtbar. Allerdings giebt es auch winzige Formen und wo diese nur allein vorkommen, könnten sie, zumal wenn nur die Schlämmrückstände untersucht wurden, der Beobachtung entgangen sein. Herr Dr. Gottsche in Hamburg, der auf die Mittheilung meines Fundes hin seine sämmtlichen Schlämmproben Schleswig-Holsteinischer Thone einer erneuten Untersuchung unterzog, that dies mit negativem Erfolge. Immerhin erscheint es wünschenswerth,

Digitized by Google

dass unsere Tertiärthone auf Radiolarien hin noch mal untersucht würden und da wären besonders die molluscenfreien Thone zu berücksichtigen, weil die Radiolarien zumeist pelagisch[1]) zu leben pflegen. Ich behalte mir die Beschreibung und Abbildung der Ascheffeler Radiolarien vor.

[1]) Und hier in allen Tiefenzonen (zonarisch, abyssal, Häckel).

Zur Stratigraphie des Oberdevon im Kellerwalde und in einigen benachbarten Devon-Gebieten.

Von Herrn **A. Denckmann** in Berlin.

(Hierzu Tafel I.)

Einleitung.

Wenn ich im Folgenden versuche, für die Sedimente des höheren Oberdevon im Kellerwalde und in dessen Nachbargebieten eine Deutung zu geben, die von dem in den Lehrbüchern und Compendien gebrachten Schema abweicht — in dem Bewusstein, damit eine Revision des Oberdevon anderer Gegenden anzuregen — so veranlasst mich dazu die Wahrnehmung der schwerwiegenden Folgen, welche die Nutzanwendung der bisher allgemein gültigen Anschauungen auf die zusammenfassenden Darstellungen oberdevonischer Gebiete gehabt hat.

Erster Abschnitt.

Die devonischen Ammonitidenkalke.

Von den devonischen Ammonitidenkalken gehe ich aus, da sie der Untersuchung über das gegenseitige Verhältniss devonischer Sedimente die denkbar solideste Basis geben.

Wie man weiss, hat im letzten Jahrzehnt die Kenntniss der devonischen Ammonitidenkalke eine besonders grosse Erweiterung erfahren. Speciell im Rheinischen Schiefergebirge haben E. KAYSER und E. HOLZAPFEL im Dillenburgischen und im Wetzlarischen durch langjähriges Beobachten und Kartiren eine Reihe von Daten festgestellt, unter denen das Verständniss der Bickener Kalk-Profile besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Ich gehe auf diese Gebiete, die mir nicht unbekannt sind, nicht näher ein und verweise betreffs ihrer auf die zu erwartenden zusammenhängenden Darstellungen genannter Herren. Ich beschränke mich im Wesentlichen auf solche Gebiete, die ich entweder für die Landesaufnahme kartirt oder, ohne einem Dritten in's Gehege zu kommen, genauer untersucht habe.

I. Devonische Ammonitidenkalke im Kellerwalde.

Seit Publication der Arbeiten von WÜRTTENBERGER [1]), CHELIUS [2]), v. KOENEN [3]) und WALDSCHMIDT [4]) ist die Kenntniss der devonischen Kalke des Kellerwaldes, abgesehen von Excursionen E. BEYRICH's, E. KAYSER's und E. HOLZAPFEL's, deren Beobachtungen sich in der Devonlitteratur zerstreut finden, namentlich durch

---

[1]) G. WÜRTTENBERGER, Der Culm oder die untere Steinkohlenformation am Kellerwalde in Kurhessen. N. Jahrb. f. Min. 1865, S. 530 ff.

[2]) C. CHELIUS, Die Quarzite und Schiefer am Ostrande des rheinisch. Schiefergebirges u. deren Umgebung (Verhandl. d. naturhist. Vereins Rheinl.-Westf. 1881, Bd. XXXVIII).

[3]) A. v. KOENEN, Beitrag zur Kenntniss der Placodermen des norddeutschen Oberdevon (Abhandl. Kgl. Ges. Wiss. zu Göttingen, 30 Bd. 1883).

[4]) E. WALDSCHMIDT, Ueber die devonischen Schichten d. Gegend von Wildungen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXVII, S. 906 ff.

meine Kartirungs-Arbeiten für das Blatt Waldeck-Cassel, sowie durch meine noch nicht vollendeten Specialaufnahmen (Blätter Kellerwald, Wildungen, Frankenau, Gilserberg) gefördert worden. Die Direction der Geologischen Landesanstalt bewilligte mir in Anerkennung der Wichtigkeit des Gegenstandes die nöthige Zeit, so dass ich die complicirten Lagerungsverhältnisse in den Kalk-führenden Gebirgsmassen des Kellerwaldes gründlich studiren und ihre Darstellung zu einem gewissen Abschlusse bringen konnte. Der grosse Reichthum des Kellerwaldes an ergiebigen neuen Petrefactenfundstellen setzte mich, in Verbindung mit vorzüglichen Aufschlüssen in den Stand, aus den scheinbar einförmigen Kalkmassen eine grosse Mannigfaltigkeit der stratigraphischen und tektonischen Gliederung herauszuschälen.

Diese Mannigfaltigkeit giebt im Kleinen ein Abbild von dem complicirten Bau des Gebirges überhaupt, der in den fossilarmen, wenig gegliederten Schiefer-, Grauwacken- und Quarzit-Folgen des älteren Devon erklärlicher Weise nicht mit solcher Genauigkeit und Exactheit wiedergegeben werden kann, wie in Gesteinsmassen, bei denen von Decimeter zu Decimeter die Gesteine, und von Meter zu Meter die Petrefactenführung wechseln.

Für die im Folgenden gegebene Beschreibung der Ammonitidenkalke des Kellerwaldes berücksichtige ich in erster Linie das Kalkvorkommen der Ense-Hauern, da dieses Vorkommen sich durch seine Grösse, durch seine zahlreichen Aufschlüsse, sowie durch seinen Reichthum an Petrefacten auszeichnet. Dieselben Verhältnisse, welche wir an den Kalken dieses Vorkommens beobachten, kehren an den übrigen Kalkvorkommen des Kellerwaldes, am blauen Bruch, am Gershäuser Hof, im Urfe-Thal, am Nordwesthang des Kellerrückens und am Hohelohr wieder.

A. Gliederung und petrographische Beschreibung.

Die Kalke der Ense und der Hauern, deren durchschnittliche Mächtigkeit 70 Meter nicht übersteigen dürfte, setzen sich von unten nach oben aus folgenden Horizonten zusammen.

Digitized by Google

UNI

Mitteldevon.

Die Unterlage der Kalke bilden Thonschiefer mit Tentaculiten und Orthoceraten, deren älteren Namen Orthoceras-Schiefer ich bestehen lasse, da ich unter diesen Schiefern nicht dasselbe verstehe, wie E. KAYSER unter seinen »Tentaculitenschiefern«. Die Orthoceras-Schiefer sind in einem Hohlwege am Südwesthange der Ense als Liegendes der Ense-Kalke im Verwerfungscontact an einer unten zu erwähnenden streichenden Haupt-Verwerfung anstehend zu beobachten. Im nördlichen Theile der Kalkmasse der Ense-Hauern treten die Orthoceras-Schiefer in dem Wasserrisse zu Tage, welcher westlich des Gemarkungsortes »auf den Hauhecheln« liegt, und zwar als tiefstes Glied einer Schuppe. Hier scheinen auch noch die Grauwackensandsteine des Hahnberges vertreten zu sein. Es folgen

1. Die Knollenkalke der Ense, die Ense-Kalke. Thonschiefer und Mergelschiefer, wechselnd mit Lagen flach oval linsenförmiger Knollen eines dunklen bis hellgrauen bituminösen Kalkes mit zahlreichen Trilobiten und weniger häufigen Cephalopoden. Ein linsenförmiges Auftreten von lichtgrauen bis gelblichgrauen oder röthlich-grauen Crinoidenkalken schwillt an der Braunau-Odershäuser Feldmarkgrenze auf der Ense zu bedeutenderer Mächtigkeit an. Die bisher in diesen Crinoidenkalken gefundenen Versteinerungen (u. a. *Bronteus speciosus* BARR., *Proetus eremita* BARR., *Proetus orbitatus* BARR.) sprechen nicht gegen ihre Deutung als Aequivalente der Greifensteiner Kalke, denen sie petrographisch identisch sind.

2. Kalke mit *Posidonia hians*[1]) (Odershäuser Kalke)[2]). Eine dünne Lage schwarzer bituminöser, krystallinischer Kalke,

---

[1]) A. DENCKMANN, Schwarze Goniatitenkalke im Mitteldevon des Kellerwaldgebirges. Dieses Jahrb. 1892, S. 12 ff.

[2]) Nach E. KAYSER und E. HOLZAPFEL, »Ueber die stratigraphischen Beziehungen der böhmischen Stufen F. G. H. BARRANDE's zum Rheinischen Devon.« Jahrb. d. kais. königl. geol. Reichsanstalt. Bd. 44, Heft 3, S. 488 ff. Die Bezeichnung »Odershäuser Kalk« stammt von den genannten Autoren. Die stratigraphische Stellung der Odershäuser Kalke hat Verfasser festgelegt

ganz erfüllt von Cephalopoden und von Pelecypoden bedeckt die Ense-Kalke und tritt an der Basis mergeliger Thonschiefer mit Flaserkalken der folgenden Abtheilung auf. Leitende Fossilien sind *Anarcestes Denckmanni* Holzapfel n. sp., *Anarcestes Karpinskyi* Holzapfel n. sp., *Gon. terebratus* Sandb., *Agoniatites inconstans* Phill., *Posidonia hians* Waldschm.

3. Kalke mit *Gon. discoides*. Theils derbe, dickbankige, theils dünnbankige graue, in's Röthliche und Bläuliche spielende mehr oder weniger plattige Kalke wechsellagern mit dünnen Lagen von Thonschiefern und mit Mergelschiefern, die Kalkknollen lagenweise führen. Auf den Grenzen der derberen Kalke gegen die Gesteine, in denen schieferige Sedimente vorherrschen, tritt der Uebergang beider Sediment-Arten in einander in der Weise in Erscheinung, dass Kalkbänke sich in Lagen unregelmässiger, flach linsenförmiger Knollen auflösen. Die Schichtenfolge enthält in den dünnbankigen, derberen Kalkpartien mehrere dünne Lagen schwarzer bituminöser Schiefer, die von gleichfalls wenig mächtigen Lagen eines dunklen, stark bituminösen Kalkes begrenzt werden, der fast ganz aus zahllosen Exemplaren eines kleinen Brachiopods besteht (cf. *Terebratula pumilio* A. Roem.). Leitfossilien sind: *Gon. discoides* Waldschmidt, *Stringocephalus Burtini* Defr.

Oberdevon.

1. Büdesheimer Schichten. Dunkle und hellere Thonschiefer und Mergelschiefer, wechsellagernd mit plattig knauerigen Kalkbänken von 50 bis 90 Millimeter Dicke. Die Schiefer sind in manchen Lagen erfüllt von Tentaculiten. Daneben treten verkiest (und durch Verwitterung metamorphosirt) Goniatiten, *Gon. intumescens*, *Gon. simplex*, sowie Gastropoden und Brachiopoden (*Camarophoria*) auf. Petrographisch leitend für die Kartirung ist das lagenweise Vorkommen bis zu 80 Millimeter langer, länglich-oval geformter Aggregate von Pyrit mit in Brauneisenstein umgewandelten Pyrit-

und hat hiervon s. Z. Herrn Holzapfel Mittheilung gemacht, der alsdann den paläontologischen Beweis durchführte. Hiernach ist das Referat des Herrn E. Kayser (Neues Jahrb. 1895, I, 2, S. 339) zu berichtigen.

Digitized by Google

krystallen auf der Oberfläche. Ob an der Basis dieses Schichtencomplexes etwa Aequivalente der Cuboides-Schichten auftreten, hat die Untersuchung bisher nicht ergeben.

2. Adorfer Kalk. Dünnplattiger, in grossen Platten brechender, seltener etwas knollig entwickelter, hell oder röthlich gefärbter, meist sehr reiner Kalk mit mehreren (nach meinen bisherigen Beobachtungen bis zu drei) Lagen von linsenförmigen Knollen eines makroskopisch fast dicht erscheinenden schwarzen, bituminösen Kalkes, die schwarzen bituminösen Thonschiefern und Mergelschiefern eingelagert sind. Darin namentlich leitend: *Gon. intumescens*, *Cardiola angulifera*, *Cypridina* und zahlreiche Fischreste (*Coccosteus*, *Aspidichthys*). (Siehe S. 9 Anm. 3.) In den Plattenkalken finden sich an den Hauern sehr viel riesenhafte, bis zu 40 Centimeter im Durchmesser messende Exemplare von *Gon. intumescens*. Ferner als eigentliche Leitfossilien *Gon. multilobatus* und *Gon. Kayseri*. Will man statt des glücklich gewählten Namens »Adorfer Kalk« für diesen Horizont eine Benennung nach Petrefacteneinschlüssen anwenden, so empfiehlt sich vielleicht die Bezeichnung »Zone des *Gon. multilobatus*«.

Den Namen »Adorfer Kalk« wende ich nur für solche Gesteine an, welche sich vorwiegend durch Dünnplattigkeit, sowie durch Führung der drei wichtigen Leitfossilien *Gon. multilobatus*, *Gon. Kayseri*, *Cardiola angulifera* ROEM. auszeichnen und trenne ihn als obere Stufe von den faciell verschiedenartig entwickelten Sedimenten, die in der Litteratur als Cuboides-Schichten, Büdesheimer Schiefer, Iberger Kalk bezeichnet werden. Sollte es sich herausstellen, dass die drei genannten Leitfossilien in tiefere Glieder des Oberdevon hinunterreichen, so würde unter Umständen ein neuer Localname für unseren Horizont zu wählen sein. Ich würde dann vorschlagen »Braunauer Kalk«. Jedenfalls ist an einer scharfen Trennung desjenigen Oberdevon-Gliedes festzuhalten, welches im Dillenburgischen, im Sauerlande, im Kellerwalde, im Oberharze und in Thüringen in gleichartiger petrographischer Ausbildung als reiner Ammonitidenkalk wiederkehrt und somit gegenüber tieferen Gliedern des Oberdevon einen constanten Horizont bildet. Vorläufig ist die stratigraphische Paläontologie des

Oberdevon nicht in der Lage nachzuweisen, dass in irgend einem Aufschlusse der nach meiner Definition bestimmten »Adorfer Kalke« tiefere Glieder des Oberdevon vertreten sind. Umgekehrt halte ich es für übereilt, z. B. den Iberger Kalk als Vertreter des ganzen unteren Oberdevon aufzufassen, zumal in ihm die drei genannten wichtigen Leitfossilien fehlen, und da seine Fauna, abgesehen von localen Eigenthümlichkeiten, derjenigen der Rheinischen Cuboides-Mergel ausserordentlich nahe steht.

3. Unterer Clymenienkalk. Hell röthlich bis gelblichgrau gefärbte, plattig-knollige Kalke mit zahlreichen Goniatiten (*Gon. Verneuili*, *bifer*, *sulcatus* etc.) vereinzelten Clymenien (*Cl. laevigata*) sowie mit *Loxopteria dispar*. Petrographisch entsprechen diese Kalke ganz dem tieferen Clymenienhorizonte des Enkeberges im nordöstlichen Sauerlande, mit dem sie identisch sein dürften. Ihre stratigraphische Stellung im Liegenden der Zone 4 und im Dach der vorhergehenden Zone geht aus den guten neuen Aufschlüssen am Schmidt'schen Kalkofen bei Braunau hervor. Sie sind bis jetzt in dem betreffenden Gebiete nur an den Hauern bekannt geworden. Dass sie in den übrigen Gebieten der Kalkmasse noch nicht beobachtet worden sind, liegt wahrscheinlich an der leichten Zerstörbarkeit des Gesteins, welches im verwitterten Zustande ein mergeliges Aussehen erhält.

4. Oberer Clymenienkalk. Unter den Cypridinenschiefern, auf die ich im zweiten Abschnitte dieser Arbeit ausführlicher zurückkomme, die übrigens noch Lagen von Kalkknollen enthalten, liegen rothe Knollenkalke mit dünnen Zwischenlagen rother Thonschiefer, Gesteine, welche namentlich in Folge intensiven Gebirgsdruckes den echten Kramenzeltypus annehmen. Die rothen Kalkknollen enthalten eine reiche Fauna, namentlich von Goniatiten, Clymenien, Trilobiten und Pelecypoden. Unter den Clymenien zeichnen sich besonders *Cl. laevigata*, *Cl. undulata*, *Cl. annulata*, *Cl. angustiseptata*, *Cl. striata*, *Cl. pygmaea*, *Cl. speciosa* sowie eine Reihe von seltenen und von neuen Formen aus. An Goniatiten fallen besonders *Gon. Bronni*, *Gon. bifer*, *Gon sulcatus*, *Gon. tuberculoso-costatus* durch grössere Häufigkeit auf. Nicht unwichtig ist das Auftreten von *Loxopteria dispar*.

Diese Clymenienkalke finden sich an zahlreichen Stellen der Ense-Hauern auf den Feldern ausgewittert.

B. Tektonik.

(Hierzu Tafel I.)

Um zeigen zu können, auf welchem Wege ich in das Verständniss so complicirter geologischer Verhältnisse eingedrungen bin, wie sie die Ammonitidenkalke des Kellerwaldes bieten, muss ich etwas ausführlicher auf die tektonischen Verhältnisse dieser Kalke eingehen. Zu gleichem Zwecke habe ich der Arbeit eine Karte der devonischen Kalke von Wildungen beigefügt (Tafel I), deren Erläuterungen am Schlusse dieser tektonischen Erörterungen zu finden sind. Um schliesslich für die Lagerungsverhältnisse der devonischen Kalke im Kellerwalde ein leichteres Verständniss erzielen zu können, beginne ich mit einer kurzen Auseinandersetzung der tektonischen Verhältnisse des Kellerwaldes im Allgemeinen.

a. Geologischer Bau des Kellerwaldes im Allgemeinen.

Zum leichteren Verständniss der im Folgenden gegebenen Beschreibung bedient man sich am zweckmässigsten des Uebersichtsblattes Waldeck-Cassel (1:80000), sowie einer grösseren geologischen Uebersichtskarte Mitteldeutschlands. Im Voraus bemerke ich, dass ich als »Kellerwald« in Uebereinstimmung mit Lepsius nicht den Theil des unterdevonischen Quarzitzuges bezeichne, welcher sich zwischen Densberg und Oberurf erstreckt, sondern das ganze Gebirge, welches sich auf dem Uebersichtsblatte Waldeck-Cassel mit dem Auftreten von Devon und Culmkieselschiefer östlich vom eigentlichen Rande des Rheinischen Schiefergebirges begrenzt.

Vom Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges her nach der zwischen Ziegenhain und Cassel-Wolfhagen sich erstreckenden niederhessischen Senke zu zeigt sich auf der geologischen Karte ein Abbruchsgebiet mesozoischer und tertiärer Schichten, in dem durchweg Neigung zu Staffelbrüchen beobachtet wird. Die Senke

wird durch das Auftreten mächtiger Basaltmassen auf der Karte kenntlich gemacht. Das Gleichmässige dieses Abbruches wird durch einen Horst devonischer Schichten, durch den Horst des Kellerwaldes unterbrochen. Das im grossen Ganzen als grabenartig zu bezeichnende Gebiet, welches zwischen dem Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges und dem Horste des Kellerwaldes liegt, bekommt eine eigenthümliche Gestalt durch die Bildung einer Einbuchtung im Graben von Süden her, welche durch die Kreuzung bezw. Vereinigung westlich gelegener NO.- und östlich gelegener NW.-Verwerfungen in der Gegend von Louisendorf bei Frankenau entstanden ist [1]). Auf diesen sich kreuzenden Verwerfungen hat wiederum staffelförmiges Absinken, und zwar nach dem Innern der Einbuchtung hin, stattgefunden. Der Einbuchtung wurde bekanntlich von der älteren Geologie unter dem Namen »Frankenburger Bucht« stratigraphische Bedeutung zugeschrieben, während sie rein tektonischen Ursprungs ist.

Abgesehen von der Nordwest-Seite des Gebirges werden dessen Grenzen ringsum durch eine Zone von Abbrüchen des Mesozoicum bezeichnet, die in den Gegenden von Kloster Haina-Allendorf, Jesberg und Wildungen wahre Modelle von Staffelbrüchen bilden. Die Nordwest-Grenze des Gebirges resp. des Horstes wird zwar gleichfalls durch einen Zug von Verwerfungslinien gebildet, diese gehören jedoch dem unten zu besprechenden prae-permischen Falten-System an. Dies zeigt sich darin, dass sie von jüngeren Quer-Störungen wiederum verworfen werden, wodurch die ursprünglich vermuthlich einheitliche Ueberschiebung zerrissen und zerstückt erscheint.

Das General-Streichen der Schichten im Kellerwalde ist h. 4, das Fallen südöstlich. Es liegt jedoch zwischen dem Jeust und Bad Wildungen eine Zone abnormen Streichens (von h. 4 bis h. 1, ja bis h. 12). Ob diese plötzliche Aenderung des Streichens im Kellerwalde eine ähnliche Rolle spielt wie die bekannte Umbiegung des Streichens, welche östlich der Scheide

[1]) A. Denckmann, Die Frankenberger Permbildungen. Dieses Jahrb. 1891, Berlin 1893, T. XIX, S. 238, 239. Speciell die Karte ist zu beachten.

Digitized by Google

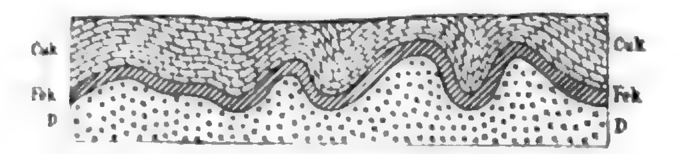
des Oberharzes gegen den Unterharz auftritt, lässt sich nicht entscheiden, da die betreffende Zone im Süden an das wüst verworfene Gebiet des Hohelohr und des Jeust stösst, während sie im Norden durch den Staffel-Abbruch der mesozoischen Schichten bei Wildungen abgeschnitten wird. *Für die Beurtheilung der tektonischen Bedeutung dieser Zone mit abnormer Streichrichtung ist es wichtig, zu wissen, dass ihre Devon- und Culm-Züge in genau derselben Weise durch die unten zu beschreibenden Coulissen-Verwerfungen verworfen werden, wie die normal streichenden Schichten des Kellerwaldes.*

Ueber den inneren Bau des Gebirges geben die devonischen Ammonitiden-Kalke die besten Aufschlüsse. Ich verweise hier auf die unten gegebene Beschreibung des Kalkvorkommens der Ense-Hauern. Von allgemeinerem Interesse ist noch die häufig zu machende Beobachtung der an sich plausiblen Thatsache, dass solche Schichtenverbände, in denen dünnere, harte Bänke, z. B. von Kalk, Kieselschiefer, Quarzit mit Thonschiefern oder Lettenschiefern wechsellagern, am *intensivsten ohne Bruch gefaltet* sind, während *derbe* Grauwackenbänke, Quarzit-Bänke und Diabase sich der speciellsten Faltung gegenüber mehr oder weniger spröde verhalten haben. Indess zeigen auch die Diabase in manchen Gegenden Bildungen zahlreicher kleinster Sättel und Mulden, die dem Ganzen ein wellenförmiges Aussehen geben. Ein derartiges Verhalten beobachtet man besonders schön in den längst verlassenen, aber grösstentheils fahrbaren Bauen der (1571 eingestellten) Grube Baetz an der kleinen Leuchte bei Bergfreiheit, wo der Abbau eine an Kupferkies reiche Lage von Eisenkiesel verfolgte, die auf der Grenze von oberdevonischem (körnigem) Diabas gegen Culm-Kieselschiefer liegt. (Siehe Fig. 1.)

Bei reinen Thonschiefern äussert sich die Druckwirkung vielfach in der bekannten Weise, dass in ihnen die Schichtung gegen die Schieferung zurücktritt. Im Kellerwalde beobachtet man dies weniger intensiv, als in den nordwestlich nächst benachbarten Gebieten des Sauerlandes, in der Gegend von Züschen und von Winterberg. Hier ist häufig bei ausgesprochener Schieferung die

Schichtung, welche meist nur geringe Neigungswinkel zeigt, lediglich an den in den Lenneschiefern auftretenden Schnüren von Kalkknollen zu erkennen.

Fig. 1.
Faltungen im Eisenkiesel der Grube Baetz bei Bergfreiheit.
Profildarstellung.



D = körniger Diabas; Fek = Eisenkiesel; Cuk = Culm-Kieselschiefer.

Unter den Störungslinien sind im Kellerwalde folgende grösseren Gruppen zu unterscheiden.

1. Die streichenden Falten- und Schuppen-Verwerfungen, in deren Erkentniss der Schlüssel zum Eindringen in die Tektonik des niederländischen Gebirgs-Systems im Kellerwalde liegt. Das Streichen dieser Verwerfungen schliesst sich der jeweiligen Haupt-Streichrichtung des Gebirges an und ist für sie leitend. (Streichen h. 1—5, vorwiegend jedoch h. 4 und h. 1.)

2. Die Coulissen-Verwerfungen[1]). Diese treten auf der Section Waldeck-Cassel namentlich in dem Gebiete zwischen Frebertshausen, Allendorf, Dodenhausen und dem Hundsrück (auf dem Kellerrücken) zum Vorschein. Die Specialkartirung hat

[1]) Unter Coulissen-Verwerfungen verstehe ich diejenigen Verwerfungen des Kellerwaldes, welche in der durchschnittlichen Richtung h. 9 die Falten-, Ueberschiebungs- und Schuppen-Züge des niederländischen Gebirgs-Systems durchqueren und abschneiden. Sie treten in geringen Entfernungen von einander auf und verlaufen in der Grundrissdarstellung häufig geradlinig. Besonders charakteristisch ist ihr langes Aushalten in derselben Richtung, sowie die Schmalheit der von je zwei Coulissen-Verwerfungen begrenzten Gebirgsstücke (Coulissen). Den Ausdruck »Sprungbündel« glaube ich auf diese Gruppe von Verwerfungen nicht anwenden zu dürfen, da durch ihn die theoretische Vorstellung anticipirt wird, dass durch die betreffenden Verwerfungen lediglich verticale Störungen veranlasst worden seien. Es liegt nahe, die Coulissen-Verwerfungen des Kellerwaldes mit ähnlichen Erscheinungen im Harze, in Thüringen und im Rheinischen Schiefergebirge zu vergleichen.

ergeben, dass sie über das ganze Gebirge gleichmässig verbreitet sind und zwischen $1^1/_2$ und $^1/_4$ Kilometer von einander entfernt liegen.

3. Die Rand-Verwerfungen. Diese streichen vorwiegend in den Richtungen h. $10^1/_2$ bis 1. Wie weit die bei Frankenberg gut zu beobachtende [1]) Richtung h. 4 unter den Rand-Verwerfungen des Kellerwaldes vertreten ist, habe ich noch nicht ermitteln können. Anscheinend spielt sie hier keine grosse Rolle.

Was nun die geologische Bedeutung der drei Verwerfungsgruppen anbetrifft, so sind die präpermischen, Falten und Schuppen verwerfenden Störungslinien der ersten Gruppe, wie schon angedeutet, leitend für den Aufbau des paläozoischen Faltengebirges [2]).

Die Kenntniss der Coulissen-Verwerfungen und der Rand-Verwerfungen, die ich beide für relativ jung (postoligocän) halte, bildet die Grundlage für das Verständniss des ganzen Gebirges, wie es sich heute dem Geologen und dem Physiographen darstellt. Der Umstand, dass die endgültige Gestaltung der heutigen physikalischen Geographie der weiteren Umgebung des Kellerwaldes durch die dritte der drei Verwerfungs-Gruppen gegeben wird, lässt wohl neben anderen Gründen den Schluss zu, dass ihre Störungslinien jünger sind, als die der zweiten Gruppe. Den beiden letzten Gruppen eigenthümlich ist das Auftreten von Gängen, von Gangerzen und von Zügen grösserer Quellen auf ihnen. Die zahlreichen starken Quellen des Kellerwaldes, von denen einige an ihrem Ursprungsorte für die Industrie verwerthbar sind, liegen sämmtlich auf Verwerfungslinien, die den beiden letzten Gruppen angehören. Das Auftreten der Säuerlinge des Kellerwaldes und überhaupt der Section Waldeck-Cassel ist speciell an die Störungslinien der letzten Gruppe gebunden (im weiteren Sinne an den Westrand des Basaltvorkommens der Niederhessischen Senke). Der einzige Säuerling des Kellerwaldes,

[1]) Siehe die Karte der Frankenberger Permbildungen l. c.

[2]) Siehe den Abschnitt über die Tektonik der devonischen Kalke im Speciellen.

der sich bis dato nicht auf eine direct beobachtete Störung der letzten Gruppe zurückführen lässt, ist die Helenenquelle bei Wildungen. Dies hat seinen Grund aber wohl darin, dass das exacte Feststellen des Gebirgsbaues in grösseren Gebieten von fast reinem mittleren Culm — die Helenenquelle liegt in einem solchen Gebiete — eine Aufgabe ist, die meines Wissens in einer unserem Zwecke entsprechenden Weise noch von Keinem gelöst worden ist. Das häufige Vorkommen von Gangquarz, Schwerspath und kieseligem Eisenstein, zuweilen mit eingesprengten Blei- und Kupfer-Erzen auf den Verwerfungen der beiden letzten Gruppen hat sich erst im Verlaufe der Specialkartirung herausgestellt, und diese Gang-Vorkommen sind nun zu einer einwandfreien Bestätigung der zahlreichen Verwerfungen geworden, die vorher lediglich auf Grund kartographischer Fixirung der Beobachtungen in die Karte eingetragen waren.

Eine beachtenswerthe Eigenthümlichkeit der Randverwerfungen im und am Kellerwalde ist ihr plötzliches Abspringen. Eine Linie, die auf einer Strecke von vielen Kilometern die Hauptabbruchslinie des Gebirges gebildet hat, verliert plötzlich ihre Bedeutung. Eine ihr parallele Linie setzt ein und übernimmt die Rolle der zurücktretenden.

Am südlichen Ostrande des Kellerwaldes erkennt man auf dem Blatte Waldeck-Cassel zunächst eine süd-nördlich verlaufende Abbruchslinie, die westlich von Straug beginnt und auf Jesberg zu streicht. Diese Linie wird nördlich von Jesberg durch die östlich einsetzende Linie (b. 12) Reptig-Wildungen abgelöst. Jenseits der Braunauer Warte zersplittert sich diese Linie nach Nordwest hin, und es folgt nun im weiteren Verlauf des Gebirgsrandes ein erhebliches Abspringen (3 Kilometer) der Abbruchslinie nach Westen hin, derart, dass die Georg Victor-Quellen-Verwerfung schon nördlich des Dorfes Reitzenhagen die Führung bekommt, die sie bis Schloss Waldeck beibehält.

Zur Beurtheilung der auf der Südwestseite des Kellerwaldes auftretenden Rand-Verwerfungen empfiehlt es sich, auch die oben citirte Karte der Frankenberger Permbildungen vorzunehmen.

Digitized by Google

Auf der Südwestseite des Kellerwaldes geschieht der Abbruch des Mesozoicum zunächst an einer Nordwestverwerfung, welche von Gilserberg bis Geismar als Haupt-Abbruchslinie zu verfolgen ist. Für den Kellerwald speciell setzt jedoch ein östlich obiger Linie auftretender Parallel-Zug von kurzen Bruchlinien ein, die streckenweise die führende Rolle erhalten, um dann rasch wieder zurückzutreten und Parallelstörungen die Führung zu überlassen. Es sind dies folgende Linien. Zunächst im Süden des betr. Kartenblattes eine Linie, die östlich von Herbelhausen einsetzt und sich bei Haina verliert; sodann eine Linie, die westlich von Haina einsetzt und bis in die Nähe von Louisendorf eine führende Rolle beibehält, die sie nur auf der Strecke zwischen dem Eulenberge und dem Schweinfe-Thal einer östlichen Parallel-Linie überlässt.

Ein ähnliches Verhalten der Rand-Störungen beobachten wir ausserhalb des Kellerwaldes auf der westlichen Hälfte der citirten Karte. Hier treten namentlich zwei in der (für diese Gruppe selteneren) Richtung Südwest-Nordost verlaufende Linien deutlich hervor. Deren eine beginnt an der Südwestecke der citirten Karte an der Edder und lässt sich bis zu den Hohenäckern bei Rodenbach verfolgen, während die andere, ihr südöstlich parallel verlaufende an der Schiefer-Mühle gegenüber dem Dorfe Röddenau einsetzt, um bei Frankenberg die Führung zu übernehmen, die sie bis in die Nähe von Louisendorf beibehält. Hier nimmt sie ein flacheres Streichen an und vereinigt sich mit der vorhin besprochenen Linie Haina-Louisendorf, den nördlichen Bogen der »Frankenberger Meeresbucht« bildend.

Es liegt in der Natur der Sache, dass solche Gebiete, in denen ein Abspringen der Rand-Verwerfungen stattfindet, den staffelförmigen Abbruch des Gebirges am schärfsten hervortreten lassen.

b. Tektonik der devonischen Kalke des Kellerwaldes, speciell an der Ense und an den Hauern.

Die im Kellerwalde am Hohelohr, am Nordwesthang des Kellerrückens, im Urfe-Thal, am Gershäuser Hofe, an der Ense mit den Hauern sowie am blauen Bruche bei Wildungen auftretenden Kalkmassen begrenzen sich auf der Karte durch natür-

liche Grenzen, durch streichende Verwerfungen und durch (postoligocäne) Querverwerfungen. Von Querverwerfungen werden sie auch nicht selten durchschnitten. Die streichenden Verwerfungen, auf die wir unten ausführlicher eingehen, bieten für die Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse des Kalkes ein ganz besonderes Interesse. An, bezw. über ihnen wurden die in sich tektonisch noch in's Allerspeciellste gegliederten Kalkmassen auf bedeutend jüngere Sediment-Complexe hinaufgeschoben. Ein klassisches Beispiel für derartige Verhältnisse bieten die Kalke des blauen Bruches und der Ense.

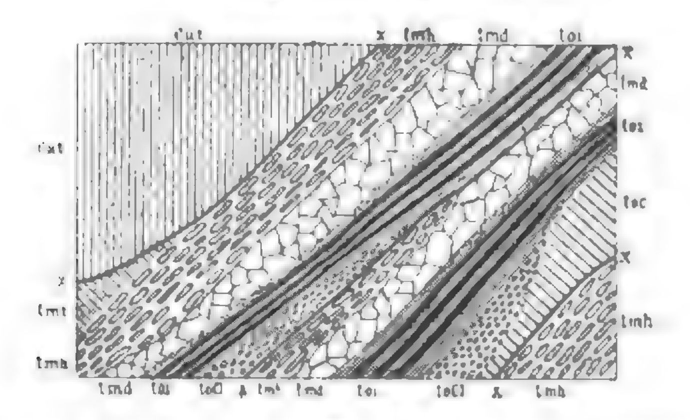
Die oben beschriebenen Sedimente der Ense und der Hauern folgen in ihrer Streichrichtung dem Normalstreichen des Kellerwaldes (h. 3—4) mit mehr oder weniger grosser Ablenkung nach Norden, welche sich aus der westlichen Nachbarschaft einer Zone abnormer Streichrichtung (h. 1) erklärt.

In den einzelnen Aufschlüssen ist es hier, wie überhaupt im Kellerwalde schwer, das Hauptstreichen der Kalkhorizonte festzustellen; dieses wird nur durch Kartirung erkannt. Für die Untersuchung des Zusammenhanges der Schichten hat daher die Eintragung von Compassmessungen hier wenig Werth. Es erklärt sich dies daraus, dass innerhalb eines durch Grenzlinien im Grundriss festgelegten Schichtenstreifens noch zahlreiche speciellste Faltungen complicirtester Art auftreten, für deren Darstellung ein noch so grosser Maassstab nicht immer ausreichen würde. Für die Darstellung im Maassstabe 1 : 20000 können nur die grösseren Faltungszüge in Betracht kommen.

Die Kalke der Ense mit den Hauern zeigen nun, wie die des Kellerwaldes überhaupt, in ganz hervorrragender Weise diejenige tektonische Erscheinung, welche in der neueren Geologie als Schuppenstructur bezeichnet wird, eine Erscheinung, die auf der Karte dadurch zum Ausdruck kommt, dass normal aufeinander folgende Wiederholungen mehr oder weniger schmaler Schichtenbänder je an einer streichenden Verwerfung (bei nordöstlichem Streichen) nach NW. hin abschneiden, derart, dass zwischen je zwei streichenden Verwerfungen das älteste Glied der Schuppe

an der nordwestlichen, das jüngste an der südöstlichen Verwerfung liegt. Siehe Fig. 2.

Fig. 2.
Grundrissdarstellung der Schuppenstructur in den devonischen Kalken des Kellerwaldes.



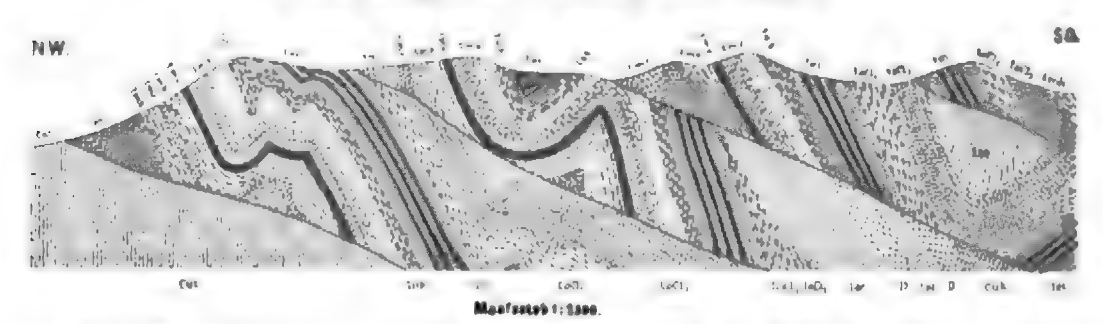
t_{mt} = Orthoceras-Schiefer: t_{mh} = Ense-Kalk; t_{md} = Odershäuser Kalk + Kalke mit *Goniatites discoides*; t_{oi} = Büdesheimer Schiefer + Adorfer Kalk: t_{oCl} = Clymenienkalk; t_{oc} = Cypridinenschiefer: c_{ut} = Culm-Thonschiefer: x = streichende Verwerfungen (Schuppen-Verwerfungen).

Innerhalb der einzelnen Schuppenglieder beobachtet man nun in den Aufschlüssen der Ense etc. ausserordentlich mannigfaltige Specialfaltungen der Schichten, die als Resultate einer intensiven Wirkung des Gebirgsdruckes vor resp. während der Schuppenbildung gedacht werden müssen. In der nachfolgenden Profildarstellung dieser Verhältnisse gebe ich eine Combination von den Beobachtungen in zahlreichen Aufschlüssen mit den durch Kartirung gewonnenen Kartenbildern. Um nicht durch eine allzu complicirte Darstellung falsche theoretische Vorstellungen zu erwecken, gebe ich lediglich ein Bild von der vielfach beobachteten Thatsache, dass die kleinsten Falten und Fältchen, die in den Aufschlüssen der Ense etc. beobachtet werden, von den die einzelnen Schuppen trennenden Verwerfungen unabhängig sind, sowie dass unbeschadet dieser Specialfaltungen innerhalb der einzelnen Schuppen regelmässige Aufeinanderfolge der Schichten stattfindet. Dass die Specialfaltung in vielen Fällen ohne Brüche stattgefunden hat, erklärt sich wohl einfach daraus, dass die rasche

Wechselfolge der festeren Lagen (Kalkbänke und Knollenlagen mit dünnen Schieferlagen) unter der Last des Gebirgsdruckes Auslenkungen gestattete. Auf die Darstellung der auch in der Specialfaltung vielfach zu beobachtenden streichenden Verwerfungen habe ich verzichtet, da eine solche Darstellung im grösseren Zusammenhange zu sehr in das Gebiet der Theorie hinübergreifen würde. Siehe Fig. 3.

Fig. 3.

Profilbild der Schuppensysteme im devonischen Kalke der Ense und der Hauern bei Wildungen, combinirt aus den Kartenbildern und aus Einzelbeobachtungen in den Steinbrüchen. Maasstab etwa 1 : 2500.



c_{ut} = Culm-Thonschiefer; c_{uk} = Culm-Kieselschiefer; D = körniger Diabas; t_{oc} Cypridinenschiefer; t_{ocl2} = oberer Clymenienkalk; t_{ocl1} = unterer Clymenienkalk; t_{oi} Adorfer Kalk, mit drei Einlagerungen schwarzer bituminöser Schiefer mit entsprechenden Kalkknollen; t_{ub} = Büdesheimer Schichten; t_{md} = Kalke des *Gon. discoides*; t_{mo} = Odershäuser Kalk; t_{mh} = Ensekalk; t_{mc} = Crinoidenkalk; t_{mt} = Orthoceras-Schiefer.

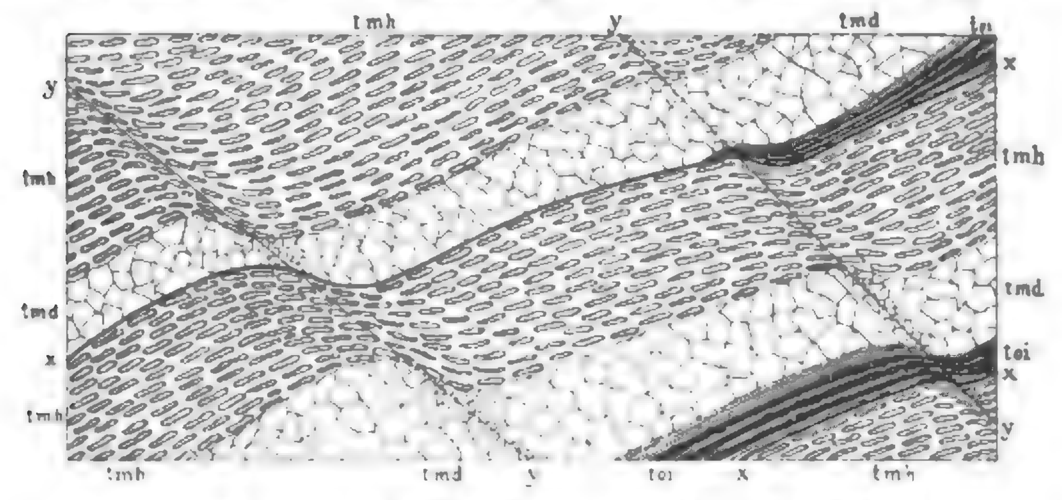
Aus obigem Profilbilde wird man zur Genüge erkennen, wie es zu erklären ist, dass die Grundrissdarstellung breite Streifen von Schichten zeigt, deren geringe Mächtigkeit (bei dem steilen Schichtenfallen) in keinem Verhältniss zu der Breite steht, die sie im Grundriss einnehmen.

Bis jetzt habe ich in den Devonkalken der Ense und der Hauern dreizehn sich wiederholende Schuppen nachgewiesen, so dass bei durchschnittlicher Vertretung von sieben Horizonten in je einer Schuppe eine in ganz speciellem Maassstabe ausgeführte Kartendarstellung auf eine Profillänge von nicht ganz 1,5 Kilometer einen etwa neunzigmaligen Schichtenwechsel zum Ausdruck bringen würde. Hierbei ist zu bedenken, dass mir mangels an Aufschlüssen wahrscheinlich noch eine Reihe von Schuppen entgangen sind.

Digitized by Google

Eine besonders interessante und häufige Erscheinung ist in den Devonkalken der Ense-Hauern das Auftreten eigenthümlicher Falten- resp. Schuppen-Verbiegungen, auf die ich hier nicht ausführlicher eingehen kann, da ihre Darstellung grössere Auseinandersetzungen erfordert, und da die Studien über dieses Problem noch nicht abgeschlossen sind. In den Aufschlüssen der Ense etc. treten sie in der Weise in Erscheinung, dass das gesammte Schichtenstreichen ohne Bruch aus h. 3—4 in h. 10—12 übergeht, um nach kurzem Verbleib in der angenommenen Richtung wieder ohne Bruch in die ursprüngliche Richtung einzulenken. Siehe Fig. 4.

Fig. 4.
Grundrissdarstellung von Falten- resp. Schuppenverbiegungen in den devonischen Kalken des Kellerwaldes (nach den Beobachtungen im blauen Bruche bei Wildungen).



t_{mh} = Ense-Kalk; t_{md} = Odershäuser Kalk plus Kalk des *Goniatites discoides*; t_{oi} = Adorfer Kalk plus Büdesheimer Schichten; x = Schuppenverwerfungen (SW. — NO.); y = Streichrichtung der Faltenverbiegungen (SO. — NW.).

Obige kurze Darstellung des wichtigsten der Vorkommen von Ammonitidenkalken im Kellerwalde mag für die Zwecke dieses Aufsatzes genügen.

c. Erläuterungen zur Karte.

(Tafel I.)

Das Material zur Karte der devonischen Kalke von Wildungen ist, was die Kalke selbst anbetrifft, der Specialkartirung entnommen. Die übrigen Gebiete, soweit sie nicht auf dem Blatte Kellerwald

liegen, sind mit Berücksichtigung mehrfacher Revisionen dem Material zum Uebersichtsblatte Waldeck-Cassel (1:80000) entnommen, da eine dem Maassstabe 1:20000 entsprechende Specialkartirung, die sich nicht auf das dargestellte Gebiet beschränken durfte, einerseits für die nächstliegenden Aufgaben der Aufnahme zu viel Zeit in Anspruch genommen hätte, andererseits durch den Mangel einer ausreichenden topographischen Unterlage erschwert wurde. Es handelte sich lediglich darum, den complicirten tektonischen und stratigraphischen Zusammenhang der devonischen Kalke von Wildungen zur einheitlichen Darstellung zu bringen in einem Maassstabe der zugleich gestattete, die wichtigsten Ergebnisse speciellster Untersuchung der betreffenden Kalke auszudrücken. Diesem Zwecke dürfte die auf Tafel I gegebene Grundrissdarstellung entsprechen. Es ist keine Frage, dass sich bei besserer topographischer Unterlage und bei grösserer Zeitverwendung zur Aufnahme das Bild des Homberges viel verworfener und complicirter herausstellen wird, als unsere Karte angiebt, dass Diabase und Aschkuppen-Quarzit viel minutiösere Bildchen ergeben werden. Auch die Darstellung der Schuppen im Kalke selbst entspricht nur relativ der Wirklichkeit. Es wäre nicht wunderbar, wenn die weitere Untersuchung in Verbindung mit vollständiger Aufschliessung der Ense-Hauern die Zahl der dargestellten Schuppen um die Hälfte, ja um zwei Drittel vermehrte. Mir selbst hat fast jeder der letzten Tage, die ich auf der Untersuchung der Ense-Hauern zugebracht habe, eine neue Ueberraschung in dieser Beziehung geboten.

Leider war es auch nicht möglich, die oben besprochenen Schuppen-Verbiegungen sowie die flache Lagerung der Falten- und Schuppen-Verwerfungen auf der Karte zum Ausdrucke zu bringen. Hierzu würden stark gegliederte Oberflächen-Formen und eine diesen angepasste tadellose Niveau-Karte in möglichst grossem Maassstabe (etwa 1 : 5000) sowie die denkbar besten Aufschlüsse erforderlich sein.

In der Farbengebung der Kalke musste ich mich, um nicht ein tektonisch falsches Bild zu geben, in der Zahl der unterschiedenen Horizonte beschränken. Es umfassen t_{mh} Ense-Kalk

Digitized by Google

und den diesem eingelagerten Crinoiden-Kalk; t_{md} Odershäuser Kalk und Kalke mit *Gon. discoides;* t_{o1} Büdesheimer Schichten[1]) und Adorfer Kalk. t_{oc1} beide Abtheilungen des Clymenien-Kalkes.

Weiterhin ist zu bemerken, dass auf der Karte die älteren (prae-permischen) Falten- und Schuppen-Verwerfungen in h. 1—4 nicht von den jüngeren (post-oligocänen) Querverwerfungen in h. 7—1 unterschieden sind. In den meisten Gebieten des Kellerwaldes ist es unmöglich, auf Grund der Kartirung das relative Alter jeder einzelnen Verwerfung absolut sicher festzustellen, da es unzweifelhaft ist, dass bedeutende dem Schichten-Streichen parallel laufende Störungen des Kellerwaldes zu den jüngeren Verwerfungen gehören. Das beste Kennzeichen für (ältere) Falten- und Schuppen-Verwerfungen bildet u. A. im Kellerwalde ihr flaches Fallen. Dies ist indess in der Praxis nur unter besonders günstigen Verhältnissen aus der Grundrissdarstellung zu erkennen.

Es ist ziemlich sicher, dass die Kalke der Ense und der Hauern noch durch Quer-Verwerfungen zerrissen werden. Meistens haben diese jedoch nur unbedeutende seitliche oder verticale Verschiebungen veranlasst. Beträchtlich gestört ist das Gebiet in der Linie zwischen »Pauls Teich« und dem Osthange des Birkenrains. Ich habe jedoch die hier durchsetzende Nord-Süd-Quer-Verwerfung nur so weit zum Ausdrucke gebracht, als ihr Vorhandensein völlig zweifellos aus dem Kartenbilde hervorgeht.

Obige Erläuterungen zur Karte der devonischen Kalke von Wildungen sind geeignet zu demonstriren, dass weder unser normaler Kartenmaassstab, noch die Zeit, noch die Aufschlussarbeit, die wir an principiell wichtige complicirte Gebiete des Paläozoicums zu verwenden pflegen, zur völligen Aufschliessung ihrer Tektonik ausreichen. Da die praktischen Zwecke der Landes-Aufnahmen es nicht gestatten, zur Lösung so wichtiger Fragen grössere und immer noch wachsende Kosten aufzuwenden,

[1]) Der Ausdruck Büdesheimer Schiefer ist für den Kellerwald nicht ganz correct, da die betreffenden Schichten im Kellerwalde ein Glied bilden, das der Ammonitidenkalk-Entwicklung entspricht.

so wäre hier ein Gebiet gegeben für pecuniär unabhängige Geologen. Wem es z. B. gelingt, ein dem thatsächlich Vorhandenen annähernd entsprechendes Kartenbild der devonischen Kalke, sagen wir von Wildungen zu liefern, der hat damit eine Aufgabe gelöst, die zugleich einen Theil der allgemeinen Stratigraphie und Tektonik in sich schliesst.

C. Allgemeines.

Bevor ich zur Besprechung dem Kellerwalde benachbarter devonischer Kalke übergehe, halte ich es für zweckentsprechend, noch einige allgemeinere Gesichtspunkte besonders hervorzuheben, die für die unten folgenden Erörterungen über die stratigraphische Stellung der Auenberger Schichten wichtig sind. Es ist zunächst die Thatsache zu betonen, dass in den Profilen und Kartenbildern des Kellerwaldes eine Unterbrechung der Kalksedimente durch irgend welche erwähnenswerthen Einlagerungen von Thonschiefern nicht stattfindet. Vielmehr erklärt sich das Auftreten von Cypridinenschiefern innerhalb der Kalkmassen in jedem Falle an der Hand der Beobachtung Petrefacten führender Schichten durch Einfaltung, bezw. durch die Schuppenstructur. Eine zweite wichtige Thatsache ist die, dass die devonischen Ammonitiden-Kalke des Kellerwaldes in sämmtlichen von mir untersuchten Gebieten in der petrographischen Zusammensetzung und in der Fossilführung ihrer Horizonte durchaus gleichartig erscheinen. Als an und für sich belanglose Abweichung erwähne ich, dass die dem Zuge des Kellerwaldquarzits genäherten Kalke des Gershäuser Hofes, des Urfethals und der Nordwestseite des Kellerrückens sowie des Hohelohr mehr oder weniger durch Gebirgsdruck verändert sind, eine Veränderung, die sich durch Auswalzung der Kalkknollen sowie durch phyllitisches Aussehen der zwischengelagerten Thonschieferlagen zu erkennen giebt. Auch erleiden die Kalke selbst petrographische Veränderungen, direct oder indirect. Möglicher Weise hängt mit Druckveränderungen die von der gewöhnlichen abweichende Färbung der Clymenienkalke des Gershäuser Hofes,

des Urfethals und des Hohelohr zusammen, die im unverwitterten Zustande graublau (bituminös), im verwitterten gelblichgrau erscheinen. Im grossen Ganzen lässt sich von den Ammonitidenkalken des Kellerwaldes sagen, dass jeder einzelne ihrer Horizonte in ausgezeichneter Weise Leitgesteine führt, Leitgesteine, deren Bedeutung um so grösser ist, da sie in überraschender Uebereinstimmung weit über das Gebiet des Gebirges hinaus verfolgt worden sind. Solche Leitgesteine sind unter anderen die schwarzen, krystallinischen Kalke mit *Posidonia hians*; die zarten, dünnplattigen Kalke des Adorfer Kalkes; die schwarzen, fast dicht erscheinenden Kalklinsen des gleichen Horizontes; die plattig knolligen Kalke des unteren Clymenien-Horizontes, die mehr oder weniger typischen »Kramenzelkalke« des oberen Clymenien-Horizontes, deren Kalkknollen bei Wildungen speciell durch ihre täuschende Aehnlichkeit mit den rothen Cephalopodenkalken des alpinen Lias (Adneth etc.) gekennzeichnet werden.

Verwitterungserscheinungen und Druckerscheinungen erschweren natürlich die Erkennung der Leitgesteine. Namentlich werden durch Druckwirkung die Unterschiede der petrographischen Eigenthümlichkeiten in geringem oder in grösserem Maassstabe ausgeglichen und verwischt. Um so grösser, schwieriger, aber auch wichtiger ist daher die Aufgabe des untersuchenden Geologen, sich nicht abschrecken zu lassen und den Knäuel von gleichartig erscheinenden Gesteinsmassen, der sich ihm in solchen Gebieten darbietet, zu entwirren.

II. Devonische Ammonitidenkalke östlich von Brilon.

Da E. Holzapfel im Begriff ist, die Publication einer Arbeit abzuschliessen, welche sich u. a. speciell mit den mitteldevonischen Goniatitenkalken der Gegend von Brilon beschäftigt, so übergebe ich das Mitteldevon und beginne mit dem unteren Oberdevon. Die Aufschlüsse am Martenberge sind hinlänglich bekannt[1]).

[1]) E. Holzapfel, Goniatitenkalke d. Martenberges b. Adorf. Palaeontographica.

Digitized by Google

Die Adorfer Kalke, deren dünnplattige Structur am Martenberge gut erkennbar ist, werden von rothen Cypridinen-Schiefern überlagert, eine Erscheinung, auf die ich in einem späteren Abschnitte zurückkomme.

Enkeberg.

Ein vorzügliches Profil bietet zunächst die Strasse, welche den Enkeberg am linken Ufer der Hoppeke anschneidet. Hier lagern über den mitteldevonischen Kalken zunächst Plattenkalke, welche denen des nächst diesem zu beschreibenden Profils entsprechen. In der Litteratur habe ich vielleicht die Angabe übersehen, dass in ihnen Petrefacten des Adorfer Kalkes nachgewiesen sind; ich bin aber überzeugt, dass dieser Nachweis ohne Mühe gelingen wird. Ich selbst fand während meiner Studienzeit gelegentlich einer Excursion an einer Stelle des Enkeberges, die ich später nicht wieder gefunden habe, in zu Tage stehenden plattigen Kalken *Gon. intumescens* in unmittelbarer Nähe der Schichten des unteren Clymenienkalkes in zwei Exemplaren [1]). Die betreffende Stelle lag nicht sehr weit von der Bettenhöhle entfernt. Das Hangende der Platten-Kalke bilden plattig-knollige und knollig-mergelige Kalke mit der bekannten Fauna des unteren Clymenienkalkes. Sehr wichtig ist das Profil an der Strasse da, wo die Aufschlüsse nach dem Hangenden zu weniger deutlich zu werden beginnen. Hier stellt sich über den beschriebenen Gesteinen des unteren Clymenienkalkes unvermittelt eine Lage von mergeligem Thonschiefer ein, deren Mächtigkeit etwa $^1/_4$ Meter beträgt. Es folgen dann Lagen von gröberem Knollenkalk, mit Mergelschiefern wechsellagernd, deren hangende Schichtenflächen bei meinem letzten Besuche des Enkeberges zum Theil blossgelegt waren. Auf diesen Schichtenflächen fand ich mehrere grössere Exemplare von *Clymenia laevigata*. Ich bemerke hier gleich, dass ich nach den Beobachtungen, die ich in der Warsteiner Gegend gemacht habe, mit der erwähnten Mergelschiefer-Lage die Grenze der beiden Clymenienhorizonte lege. Ueber den beschriebenen

[1]) Die beiden Exemplare befinden sich in der Sammlung meines Vaters, Pastor Dr. DENCKMANN.

Knollenkalken wird das Profil sehr bald undeutlich. Es folgen Thonschiefer, deren Anstehendes durch Gebüsch und Abhangsschutt völlig verdeckt ist. Erst die kieseligen Culmkalke und Culmkieselschiefer, die dann folgen, stehen mit ihren Schichtenköpfen zu Tage und sind ausserdem durch Steinbruchsbetrieb erschlossen. Die classische [1]) Fundstelle im Clymenienkalk, die auf der Hochfläche des Enkeberges liegt, übergehe ich, weil ich bisher nicht Gelegenheit gefunden habe, hier das unmittelbare Liegende des Clymenienkalkes zu beobachten.

Burg bei Rösenbeck.

Nicht minder wichtig als das Profil der Oberdevonkalke des Enkeberges sind die Aufschlüsse im Nordflügel des Enkeberger Devonsattels an der Burg [2]). Verfolgt man den Bergmannsweg, welcher von Rösenbeck nach der Grube Grottenberg führt, so sieht man an dem Fusswege selbst die Schichtenköpfe von dünnplattigen und knolligen Kalken im Contact mit massigem Kalk. Der Zug dieser Kalke verläuft quer über die Nordflanke der Burg hin und lässt sich bis an das den Enkeberg von der Burg scheidende Thal verfolgen. Die »Kramenzelkalke« sind in dieser ganzen Erstreckung durch zahlreiche, theils noch in Betrieb befindliche, theils verlassene und völlig verwachsene Steinbrüche aufgeschlossen. Den besten Aufschluss bietet der noch in Betrieb befindliche Steinbruch, welcher an einem Holzabfuhrwege am Steilhange über dem genannten Bergmannswege liegt. Ueber den auf Diabas lagernden massigen Kalken, deren Stellung, ob sie zum unteren Oberdevon oder zum oberen Mitteldevon gehören, sich vorläufig nicht entscheiden lässt [3]), folgen dünnplattige Kalke, die nach oben hin in plattig knollige Kalke übergehen. Diese Folge von dünnplattigen und plattig knolligen Kalken wird durch eine etwa 1 Meter mächtige Bank eines derben, dunklen kry-

[1]) E. Kayser, Studien IV, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1873, Bd. XXV, S. 602 ff.

[2]) E. Kayser, Studien IV, l. c. S. 647.

[3]) Jedoch sind in der Nähe zahlreiche Korallen (*Phillipsastraea*) in massigem Kalke gefunden worden, so dass das Auftreten von oberdevonischen Riffkalken unter den Adorfer Kalken an dieser Stelle sehr wahrscheinlich wird.

stallinischen Kalkes unterbrochen. Unmittelbar über dieser Bank, durch welche das Kramenzelkalkvorkommen in zwei annähernd gleiche Theile zertheilt wird, fand ich *Goniatites intumescens* Beyr. Es folgen sehr schnell die plattig-knolligen Gesteine, welche dem unteren Clymenienkalke des Enkeberges faunistisch und petrographisch vollkommen entsprechen. Sie enthalten in reichlicher Individuenzahl die Enkeberger Goniatiten (*Gon. sulcatus*, *Bronni*). Der plattig-knollige Kalk wird nach dem Hangenden hin von alaunschieferartigen Thonschiefern mit folgendem Kieselschiefer begrenzt, die Stein [1]) als Culm gedeutet hat. Der obere Clymenienkalk fehlt an dieser Stelle im Profil, wohl aber finden sich in der Schülke'schen Sammlung (geologische Landesanstalt) Gesteine, die ganz aus Clymenien zusammengesetzt erscheinen. Es wäre meinen Erfahrungen entsprechend nicht auffällig, wenn sich im weiteren Verlaufe des Zuges von »Kramenzelkalk« der obere Clymenienhorizont zwischen unterem Clymenienkalk und Culm einschöbe. Die übrigen Aufschlüsse im Oberdevon der Burg konnte ich nur cursorisch begehen. Jedoch fand ich dort in vier verschiedenen Steinbrüchen Goniatiten beider Horizonte (Adorfer Kalk und unterer Clymenienhalk) ein Zeichen, dass es ohne grosse Mühe gelingen wird, die obigen Beobachtungen weiter zu verfolgen.

Die Burg ist zwar in den Arbeiten von Stein und Kayser bereits erwähnt. Es kam mir jedoch darauf an, zu zeigen, dass sich das petrographisch und paläontologisch gleichmässige Verhalten der Adorfer Kalke und des unteren Clymenienkalkes über die ganze Erstreckung eines ausgedehnten Sattelvorkommens hin nachweisen lässt.

Poppenberg bei Brilon.

Der Kamm des Poppenberges bei Brilon wird von »Kramenzelkalken« (von den Anwohnern auch »Wasserkalk« genannt) gebildet, in denen sich an der Westseite des Berges Steinbrüche befinden. In diesen Steinbrüchen fand ich eine dünne Lage

[1]) R. Stein, Geognostische Beschreibung der Gegend von Brilon. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1860, Bd. XII, S. 254.

Digitized by Google

dunklen, bituminösen Kalkes mitten im helleren Kalke, mit zahlreichen undeutlichen Goniatiten und Orthoceraten. Der hellere, schwach röthlich oder violett gefärbte Kalk enthält zahlreiche Cypridinen. Das Hangende bilden rothe Thonschiefer. — Am kleinen Eisenberge südwestlich des Dorfes Altenbüren fand ich auf einem Herrn SCHWERMER in Altenbüren gehörigen Acker westlich der MEYER'schen Kalkspathgrube »Wasserkalke« mit undeutlichen Versteinerungen. Die Stelle liegt im Gebiete des Stringocephalenkalkes der STEIN'schen Karte. Obige Fundstellen erwähne ich, da sie Zeugniss davon ablegen, dass eine Untersuchung auch der westlichen Gebiete des Briloner Oberdevon wahrscheinlich Ausbeute liefert.

III. Devonische Ammonitidenkalke und verkieselte Kalke der Gegend von Warstein.

Ueber die Verkieselung von Devonkalken in der Gegend von Warstein habe ich mich bereits ausgesprochen [1]). Inzwischen habe ich einen mir zu Devonstudien von der Direction der Königlichen geologischen Landesanstalt bewilligten Urlaub dazu benutzt, um die Vorkommen von oberdevonischen Cephalopodenkalken und verkieselten Kalken bei Warstein weiter zu verfolgen und zu studiren. Bevor ich auf die Beschreibung der zum Theil neuen Ammonitidenkalk-Vorkommen eingehe, will ich die Fortschritte meiner weiteren Untersuchungen kurz skizziren.

Zunächst konnte ich feststellen, dass das in den v. DECHEN-schen »Erläuterungen« [2]) erwähnte Vorkommen von Hornstein »in den Gösseln« nicht, wie l. c. angegeben, südlich von Kallenhardt, sondern südlich von Warstein liegt. Sodann konnte ich in einzelnen Aufschlüssen bei Belecke innerhalb der Knollen-Hornsteine bezw. -Kalke eine petrographische Scheidung der

[1]) A. DENCKMANN, Clymenien-Quarzite und -Hornstein bei Warstein i. W. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XLVI, S. 481.

[2]) v. DECHEN, Erläuterungen der geolog. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, II. Bd., S. 202.

oberdevonischen, speciell der Clymenienhorizonte durchführen. Am grossen Stillenberge bei Warstein fand ich (am nördlichen Waldrande) verkieselte Posidonienschiefer mit verkieselten Culmkalken. In dem kleinen alten Steinbruche, welcher östlich der Kapelle des Stillenberges liegt, sammelte ich in den Clymenienkalken eine ziemlich artenreiche Clymenienfauna. Am Südhange des Büsenberges bei Kallenhardt fand ich in verkieselten Kalken eine reiche Fauna des unteren Clymenienkalkes. Zugleich stellte ich hier die Grenze dieses Horizontes gegen den oberen Clymenienkalk fest. An der Strasse, welche von Kallenhardt nach Rüthen führt, fand ich im Franke'schen Steinbruche eine reiche Clymenienfauna auf. Desgleichen in den Steinbrüchen des »Eulenspiegel« bei Rüthen an derselben Strasse. Weiter fand ich nordwestlich des Dorfes Scharfenberg einen auf der v. Dechen'schen Karte nicht verzeichneten Devonsattel auf, dessen Gesteine (Kalke und Hornsteine) namentlich am Hessenkamp theils in anstehenden Klippen, theils im Steinbruchsbetrieb aufgeschlossen sind. Der Sattel wird vom Glennethal durchschnitten.

Endlich beobachtete ich an zahlreichen Stellen der Warsteiner Gegend verkieselte Culmgrauwacken, so in der Nähe des Scharfenberger Devonsattels und in der Gegend von Rüthen an verschiedenen Punkten der Möhne-Strasse. Ferner am rechten Ufer der Bieber, oberhalb ihres Einflusses in die Möhne. In der Umgebung des Scharfenberger Devonsattels zeichnen sich selbst einzelne Kieselschiefer-Vorkommen durch eine grössere Rauheit der Gesteine aus, als sie im Allgemeinen in diesem Niveau gefunden wird.

Heute noch setzen vereinzelte Quellen bei Warstein Kieselsäure ab. Verschiedene Beobachtungen sprechen dafür, dass die Quellen der Warsteiner Gegend ähnlich, wie die des Kellerwaldes und des Oberharzes vorwiegend auf Querverwerfungen liegen. Endlich hält sich das Vorkommen von Hornstein an die Aussenränder der Devonkalke. Man geht daher wohl nicht fehl, wenn man die secundäre Verkieselung der Kalke mit dem Auftreten von Quellen beziehungsweise von Querverwerfungen in Zusammenhang bringt.

Digitized by Google

Von den im Gebiete der verkieselten Kalke bei Warstein gemachten Beobachtungen haben die im Folgenden zusammengestellten für die vorliegende Untersuchung Interesse.

Umgebung von Belecke.

Unter den Aufschlüssen bei Belecke zeigt der alte Steinbruch, welcher westlich der Apotheke am rechten Möhne-Ufer liegt, ein wichtiges Profil. Auf dem südlichen Flügel einer das Hornsteinvorkommen durchsetzenden O.-W.-Verwerfung [1]) befindet sich eine tiefe Einmuldung der den Massenhornstein überlagernden Knollenhornsteine, welche beim Steinbruchsbetriebe zum Theil stehen gelassen worden ist. Der Massenhornstein wird hier direct überlagert von schwarzen, krystallinischen Knollenkalken, deren Lagen mit mergeligen Thonschiefern wechsellagern. Beide Gesteine sind grösstentheils silificirt. An dem südlichsten Theile der erwähnten Einmuldung finden sich auf eine kleine Erstreckung Gesteine, welche der Verkieselung nicht unterworfen sind. Hier enthalten die dunklen Knollenkalke ausser einer kleinen *Posidonia* in nicht sehr grosser Individuenzahl Brachiopoden, namentlich *Rhynchonella* cf. *pugnus* Mart., *Atrypa reticularis*, *Spirifer simplex*. Die zwischen den Kalkknollen lagernden mergeligen Thonschiefer sind ganz erfüllt von Tentaculiten, sowie von ockrigen Brachiopodenkernen, darunter *Rhynchonella* cf. *pugnus* Mart. Würfelförmige Hohlräume im Schiefer mit ockrigem Belag lassen auf das ursprüngliche Vorhandensein von reichlichem Pyrit schliessen. Die Lage dieser Knollenkalke (resp. Knollenhornsteine) unmittelbar im Liegenden der zunächst zu beschreibenden Schichten, sowie direct über dem Massenhornstein, legt ihre Deutung als Vertreter der tiefsten Glieder der Intumescens-Stufe nahe. Das massenhafte Auftreten von Tentaculiten in den den Knollenkalken zwischengelagerten Mergelschiefern giebt ausserdem einen directen Vergleich dieser Schichten

[1]) Dem östlichen N.-Rande des Rheinischen Schiefergebirges parallel verlaufen eine Reihe von jüngeren OW.-Verwerfungen, deren Streichrichtung nur wenig abweicht von dem Streichen der Schichten bezw. der mit der praepermischen Schichtenfaltung zusammenhängenden streichenden Verwerfungen.

Digitized by Google

mit dem tiefsten Oberdevon des Kellerwaldes, speciell des Aufschlusses an der Fortbrücke im Urfethal an die Hand.

Im Hangenden der beschriebenen Knollenkalke finden sich an der südlichen Steinbruchswand im unmittelbaren Verwerfungscontact mit Massenkalk mehr oder weniger verkieselte Kalke dünnplattiger Structur, in denen ich u. a. *Gon. intumescens* Beyr. in einer Anzahl von Exemplaren gefunden habe. Ausserdem fand ich auf der Steinbruchshalde *Clymenia undulata* und *Clym. annulata*. Für den Steinbruch bei der Belecker Apotheke lässt sich Obigem entsprechend nachfolgendes Kalk-Profil aufstellen:

mehr oder weniger verkieselt.	Clymenienkalk, mangels an Aufschlüssen ohne bestimmte Abgrenzung der beiden Horizonte.
	Adorfer Kalk.
	Dunkle Knollenkalke des unteren Oberdevon.
	Massenkalk.

Der grosse Steinbruch, welcher östlich des Weges von der Möhnebrücke nach der Kapelle liegt, lieferte im Mai 1894 eine ziemlich reiche Fauna von Clymenien und Goniatiten, die mich zuerst auf die richtige Deutung der oberdevonischen »Quarzite und Hornsteine« v. Dechen's brachte. An einem stehengebliebenen Felsen der südlichen Steinbruchswand beobachtet man dem Massenhornstein eingemuldete dünnplattige Kalke, die grösstentheils stark verkieselt sind. In einer mulmig manganoxydisch verwitterten Partie dieser Schichten fand E. Holzapfel gelegentlich unserer gemeinsamen Excursion zuerst *Gon. intumescens* Beyr. Bei meiner dritten Anwesenheit in genanntem Steinbruche gelang es mir, in den zum Theil verkieselten und wieder zersetzten Clymenienkalken, namentlich in der östlichen Hälfte des Steinbruches zwei Horizonte zu unterscheiden, einen tieferen, vorwiegend Goniatiten (*Gon. Bronni*, *Gon. sulcatus*) führenden und einen höheren, der von Clymenien erfüllt ist. Auch die Gesteine dieser beiden Horizonte lassen sich petrographisch leicht von einander unterscheiden. Die Gesteine des unteren Clymenienhorizontes

zeigen sich meist als ein mürbes, ockriges Gestein, nebenbei bemerkt, ein häufiges Verwitterungsproduct der verkieselten Kalke. Die Knollenkalke des oberen Clymenienhorizontes zeigen zum Theil ächte Kramenzelstructur. Ihre Kalkknollen sind weniger stark der Verkieselung ausgesetzt gewesen. Dieses Verhalten spricht nicht gegen die Annahme, dass die ursprüngliche Beschaffenheit der Kalke des unteren Clymenienhorizontes derjenigen der entsprechenden Kalke des Enkeberges und der Hauern bei Wildungen ähnlich gewesen sei, so dass die chemische Umsetzung bei dem durch Thonschieferzwischenlagen nicht geschützten Gestein des unteren Clymenienhorizontes intensivere Wirkungen hervorrufen konnte, als bei den Kramenzeln des oberen Clymenienkalks. Zu dieser Annahme halte ich mich deshalb für berechtigt, weil sich ein Gleiches an dem unten zu beschreibenden Hornsteinvorkommen des Büsenberges bei Kallenhardt beobachten lässt, wo neben typischen unverwitterten, verkieselten Gesteinen des unteren Clymenienhorizontes solche vorkommen, die in oben beschriebener Weise verwittert sind.

Der östliche der beiden bei Drewwer im Betrieb befindlichen Provinzialsteinbrüche zeigt südlich der ihn durchsetzenden OW.-Verwerfung über dem Massenhornstein eine mächtige Folge mehr oder weniger stark verkieselter dünnplattiger und plattig-knolliger Kalke, die von Clymenien führenden Kramenzelkalken überlagert wird. Wichtige Versteinerungen habe ich in der ganzen Folge mit Ausnahme der genannten Clymenien nicht gefunden. Bei der gemeinsamen Excursion mit E. Holzapfel beobachteten wir in dem tieferen Niveau dieser Schichten eine dünne Lage schwarzer bituminöser Thonschiefer mit kleinen flachen Linsen schwarzer, verkieselter Kalke, die lebhaft an die schwarzen Linsen des Adorfer Kalkes bei Wildungen, Bicken etc. erinnert.

Die tektonischen Verhältnisse dieses Steinbruches sind noch nicht völlig aufgeklärt. Namentlich gestatten die Beobachtungen an den schwer zugänglichen Steinbruchswänden kein bestimmtes Urtheil über das Verhalten der das Devon überlagernden Schichten zu ihrer Unterlage, sowie zu der erwähnten Verwerfung. Sie bestehen aus dunklen bituminösen Plattenkalken und Mergel-

schiefern und zeigen grosse Aehnlichkeit mit den Culmkalken, welche zwischen Hüsten und dem Effenberge in der Gegend von Arnsberg aufgeschlossen sind.

Grosser Stillenberg.

Am grossen Stillenberge bei Warstein tritt in dem oben erwähnten Steinbruche ein echtes Kramenzelgestein zu Tage, dessen kieselige Knollenkalke eine ziemlich reiche Clymenienfauna führen. Ich fand dort *Clymenia laevigata* Münst., *Cl. annulata* Münst., *Cl. undulata* Münst., *Cl. flexuosa* Münst., *Cl. striata* Münst., *Cl. angustiseptata* Münst.

Büsenberg nördlich Kallenhardt.

Am Südabfall des Büsenberges bei Kallenhardt liegt unweit des trigonometrischen Punktes ein kleiner alter Steinbruch, der für die vorliegende Arbeit von grösserem Interesse ist. Zu Tage treten dort nach O. [1]) einfallende, plattig-knollige Hornsteine, die an der Oberfläche zum Theil in der oben geschilderten Weise ockrig zersetzt sind. In diesen fand ich u. A. *Gon. Bronni*, *Gon. bifer*, *Loxopteria dispar*. Ueber diesen Gesteinen, die, abgesehen von ihrer Verkieselung, vollkommen den entsprechenden Kalken des Enkeberges ähnlich sind, befindet sich eine dünne Lage von Mergelschiefer über der sich nach oben rasch Lagen von flach linsenförmigen Kalkknollen einstellen. Diese gehen nach ihrem Hangenden zu in typischen Kramenzelkalk über. Mit letzterem schliesst das Profil ab. In zwei von mir zerschlagenen grösseren Kalkknollen, die ich unmittelbar über der Mergelschieferlage aushob, fand ich je ein grosses Exemplar von *Clymenia undulata* und von *Clymenia laevigata*. Die zahlreichen Raine, welche den oberen Südhang des Büsenberges bis an die Körtlinghäuser Grenze hin bedecken, bestehen zum Theil aus grossen Halden von Gesteinen des unteren Clymenienkalkes. Sie sind jedenfalls von den Feldern zusammengelesen worden. Ich habe in ihnen eine reiche Suite von Versteinerungen gefunden,

[1]) Die Schichten streichen hier abweichend nördlich.

unter denen ich *Gon. sulcatus*, *Gon. Verneuili*, *Loxopteria dispar*, *Cardiola Nehdensis* hervorhebe.

Ausser directem tektonischen Zusammenhange mit obigem Vorkommen scheint das Auftreten flach gelagerter, dünnplattiger Kalke zu stehen, welches sich am südlichen Fusse des Büsenberges hinzieht. Es ist in zwei kleinen Steinbrüchen aufgeschlossen. Das Gestein ist sehr arm an Versteinerungen, und ich habe etwas Beweisendes darin nicht gefunden. Die Gesteinsbeschaffenheit lässt mit einiger Sicherheit auf Adorfer Kalk schliessen.

Franke'scher Steinbruch.

Im Franke'schen Steinbruche, der in der Nähe des Franke'schen Gehöftes an der Rüthener Strasse liegt, werden kieselige Kalke gebrochen, die man auf den ersten Blick nicht für Knollenkalke halten würde. Erst im Verwitterungszustande erkennt man ihre wahre Structur. Hier fand ich eine reiche Clymenienfauna von guter Erhaltung, namentlich *Clymenia laevigata*, *undulata*, *striata*, *speciosa* etc. Letztere tritt in grossen Exemplaren auf. Ein solches von 20 Centimeter Durchmesser zeigte noch keine Spur von Wohnkammer. Lehrreich für die Frage der Entstehung mancher Eisensteine ist das Auftreten von Klüften im Frankeschen Steinbruche, von deren Saalbändern aus der kieselige Kalk in Brauneisenstein umgewandelt ist, und zwar derart, dass sich im unmittelbaren Contact der Klüfte die Umwandlung der Kalke in Brauneisenstein am weitesten vorangeschritten zeigt.

Eulenspiegel bei Rüthen.

Am Eulenspiegel bei Rüthen betreibt die Stadt Rüthen einen grossen Steinbruch zur Gewinnung von Strassenmaterial. Der östlich einfallende, nach Osten hin durch eine Querverwerfung vom Culmkieselschiefer getrennte, mehr oder weniger kieselige Kalk zeigt an einer tiefen Stelle des Steinbruches Massenhornstein. Dieser wird von dünnplattigen und plattig-knolligen Kalken, diese wieder von Kramenzelkalken überlagert. Ob die dünnplattigen und plattig knolligen Kalke als Adorfer Kalk plus Unterer Clymenienkalk aufzufassen sind, muss noch durch Untersuchung ihrer

Faunen[1]) bewiesen werden. Der Kramenzelkalk wird durch eine 1/4 Meter mächtige Lage von Mergelschiefer, die übrigens auch *Clymenia undulata* führt, in zwei Kramenzelfolgen geschieden. Ihre Faunen weichen insofern von einander ab, als *Clymenia speciosa* nur in der obersten Folge von mir gefunden wurde, während sie in der unteren, ausser *Clymenia undulata* und *Cl. striata* zahlreiche Goniatiten führenden, nicht vorzukommen scheint.

Jedenfalls zeigen die obigen, in relativ kurzer Zeit gewonnenen Resultate, dass die Gegend von Warstein noch ausserordentlich reiche Schätze birgt, deren Hebung für das Verständniss des Deutschen Devon in stratigraphischer wie in palaeontologischer Hinsicht von grosser Wichtigkeit sein wird.

IV. Devonische Ammonitidenkalke im Oberharze.

Im Oberharze wurden bekanntlich bis vor Kurzem die »Kramenzelkalke« als unteres Oberdevon aufgefasst. Da es nicht gelungen war, das Original zu A. Römer's Notiz von dem Clymenienvorkommen bei Romkerhall aufzufinden, so zweifelte man an der Richtigkeit von A. Römer's Angabe. Aus des verstorbenen A. Halfar[2]) und aus L. Beushausen's[3]) Publicationen ist bekannt geworden, dass ich gelegentlich bei Romkerhall das Auftreten von Clymenien, von Intumescenskalk (Adorfer Kalk) und von einem Gestein feststellte, welches für die Kalke mit *Gon. discoides* im Kellerwalde leitend ist. Mit L. Beushausen zusammen fand ich dann an noch drei neuen Stellen Clymenien[4]) nebst anderen bemerkenswerthen Petrefacten. Beushausen hat im Verlaufe des Sommers 1894 die Kalkvorkommen des Oberharzes weiter untersucht und hat dabei schöne Resultate erzielt,

[1]) Ich fand bisher in diesen Schichten einen nicht bestimmbaren Goniatiten.

[2]) A. Halfar, Briefliche Mittheilung. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XLV, S. 498 ff.

[3]) L. Beushausen, Ueber Alter und Gliederung des sogenannten Kramenzelkalkes im Harz. Dieses Jahrb. 1893. S. 83 ff.

[4]) L. Beushausen u. A. Denckmann, Ergebnisse eines Ausfluges in den Oberharz zu Pfingsten 1894. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XVI, S. 480.

Gegend von Warstein.

Zu Seite 40

…er Stillen- …i Warstein	6. Südhang des Büsenberges bei Kallenhardt	7. Franke'scher Steinbruch an der Rüthen-Kallenhardter Strasse	8. Steinbruch am Eulenspiegel südlich Rüthen
…nde ist wegen … Lagerungs- …nisse nicht …ifellos	Culmkieselschiefer	Das directe Hangende nicht beobachtet. In der Nähe Kieselschiefer u. Posidonienschiefer mit Posidonien	Das directe Hangende der Clymenienkalke ist nicht beobachtet. Weiterhin folgt Culmkieselschiefer
…nzelkalk, …lig. mit vielen …nenien	Knollenkalk und Kramenzelkalk mit Clymenien. An der Basis eine dünne Lage von Mergelschiefer führend	Kieselige Kramenzelkalke mit zahlreichen Clymenien und Goniatiten	Kramenzelkalke mit einzelnen dünnen Zwischenlagen von Mergelschiefer. Viele Clymenien, Goniatiten etc.
…eobachtet	Knollig-plattiger Hornstein, z. Th. weniger kieselig. Vielfach eisenschüssig zersetzt. Mit vielen Goniatiten und vereinzelten Clymenien	nicht nachgewiesen	
…eobachtet	Dünnplattiger Kalk, an zwei Stellen am Südhange des Büsenberges durch Steinbrüche erschlossen. Ausser directem Zusammenhange mit den Clymenienkalken des Büsenberges. Bisher ohne absolut beweisende Petrefacten	nicht nachgewiesen	Plattig-knollige Kalke, mehr oder weniger kieselig in dünn-plattige kieselige Kalke nach unten hin übergehend. Bisher ohne ausreichende Versteinerungsfunde
…eobachtet	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen	
…eobachtet	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen	Massiger Hornstein

Digitized by Google

die er demnächst veröffentlichen wird. Wie mir L. BEUSHAUSEN zum Zwecke dieser meiner Publication mittheilt, ist bis jetzt in den folgenden Kalkmassen des Oberharzes die lückenlose Aufeinanderfolge von mitteldevonischem Kalk, Kalk mit *Gon. intumescens*, Clymenienkalk nachgewiesen; 1) bei Romkerhall; 2) am Schadleben (hier stark verworfen); 3) im Bramke-Thal; 4) im Aecke-Thal; 5) im alten Thal; 6) im Riesenbachthal.

Auch in diesem Falle hat die Verfolgung der im Kellerwalde für die einzelnen Horizonte der devonischen Cephalopodenkalke leitenden Gesteine in verhältnissmässig kurzer Zeit dazu geführt, die im Oberharze bis dahin geltende Anschauung zu widerlegen, dass das Vorkommen der Cephalopodenkalke im Harze, als ein auf einen einzigen Horizont beschränktes aufzufassen sei.

Allgemeine Gesichtspunkte zur stratigraphischen Beurtheilung der im Kellerwalde, im Sauerlande und im Oberharze vorkommenden devonischen Ammonitidenkalke.

Werfen wir einen kurzen Rückblick auf die Ammonitidenkalk-Entwicklung des oberen Mitteldevon und des Oberdevon in den beschriebenen Gegenden, soweit der Stand der Untersuchungen eine Uebersicht gestattet, so sehen wir zunächst im Kellerwalde über einem vorwiegend Trilobiten führenden Knollenkalke, der den Orthocerasschiefern auflagert, eine Ammonitidenkalk-Entwickelung, die wegen ihrer ausserordentlichen Reinheit als Typus für die norddeutschen devonischen Ammonitidenkalke überhaupt gelten kann, und deren Leitgesteine in der That in allen Ammonitidenkalke führenden Devongebieten Norddeutschlands mehr oder weniger vollständig aufgefunden worden sind. Im Kellerwalde haben wir, soweit devonische Kalke auf primärer Lagerstätte erhalten geblieben sind, nur eine Ausnahme von der Knollenkalk-Entwicklung. Diese wird gebildet durch das plötzliche Anschwellen der innerhalb der Ensekalke auftretenden brachiopoden- und trilobitenreichen Crinoidenkalke am südöstlichen Abhang der Ense.

Im nordöstlichen Sauerlande werden Lenneschiefer, die zum Theil Diabas-Mandelstein, Diabas-Porphyr und Schalstein führen[1]), durch Massenkalke überlagert. Diese Massenkalke wechseln ausserordentlich schnell in ihrer Mächtigkeit und keilen sich vielfach vollständig aus. Ihre stratigraphische Stellung ergiebt sich aus ihrem Verhältniss zu den durch E. Kayser zuerst fixirten, neuerdings durch Holzapfel näher definirten Cephalopodenkalken, in denen u. a. *Gon. terebratus* und gewisse Goniatiten der Evexus-Gruppe leitend sind. (Briloner Eisenstein). Die Kartirung und die weitere palaeontologische Ausbeutung der Massenkalke muss noch ergeben, wie weit in ihnen Vertreter der tieferen Intumescens-Schichten (Iberger Kalk, Cuboides-Mergel, Büdesheimer Schiefer) vertreten sind. Mit dem obersten Gliede der Intumescens-Stufe, dem Adorfer Kalke treten wir im nordöstlichen Sauerlande in das Stadium reiner Ammonitidenkalk-Entwicklung ein. Der vorwiegend dünnplattige Adorfer Kalk hebt sich petrographisch gegen den plattig-knollig-mergeligen unteren Clymenienkalk ab. Dieser wieder gegen die typische Kramenzel-Entwicklung der oberen Clymenien-Stufe, und diese Horizonte lassen an Gleichartigkeit der petrographischen Entwicklung und der Petrefactenführung mit den äquivalenten Schichten des Kellerwaldes wenig zu wünschen übrig.

Betreffs der Verhältnisse im Oberharze sind die weiteren Untersuchungen bezw. Publicationen Beushausen's abzuwarten. »*Jedoch lässt sich schon jetzt übersehen*«, wie Beushausen mir mittheilt, »*dass im Mitteldevon des Oberharzes die reine Cephalopodenkalk-Entwicklung gegenüber derjenigen am Kellerwalde insofern mehr zurücktritt, als innerhalb des bisher unter dem Namen »Goslarer Schiefer« zusammengefassten, über den Calceola-Schichten*

[1]) In seiner Arbeit »geognostische Uebersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe, im Oberbergamtsbezirk Bonn, sowie der Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont« Bonn 1887, schreibt Dr. Eugen Schulz den Diabasen der Briloner Gegend posteulmisches Alter zu. Dies widerspricht den Kartirungsresultaten und den Beobachtungen, die an identischen Gesteinen bei identischen Lagerungsverhältnissen im Kellerwalde, im Oberharzer Grünsteinzuge und im Dill-Lahngebiete gewonnen sind.

Digitized by Google

liegenden Schichtencomplexes, welcher noch weiter zu gliedern sein wird, auch Crinoiden- und Brachiopodenkalke nicht fehlen, die stellenweise reich an Amplexus u. s. w. sind, obwohl die genannte Schichtenfolge aus Lagen von Kalk-Bänken und -Knollen mit dazwischen gelagerten Thonschiefern besteht.

Das oberste Mitteldevon setzt sich aus wenig mächtigen, dickbankigen Kalken zusammen, in denen Posidonia hians und die Brachiopodenplatten auftreten, genau wie bei Wildungen. Erhebliche Zwischenlagen von Thonschiefern werden zwischen den Lagen von Kalkbänken und Kalkknollen nicht beobachtet. Die Entwicklung des höheren Mitteldevon im Oberharze steht demnach faciell etwa in der Mitte zwischen derjenigen des Kellerwaldes und der des nordöstlichen Sauerlandes.

Dagegen zeigt das Oberdevon sowohl in seiner unteren Stufe, den Intumescenskalken, wie auch in den darüber folgenden Clymenienkalken ausgesprochene Cephalopodenkalk-Entwicklung. Dicht über der Basis der ersteren liegen dünnplattige bituminöse Schiefer mit eingelagerten schwarzen Kalken, die neben unbestimmbaren Goniatiten Cardiola angulifera führen. Darüber folgen zum Theil dünnplattige Kalke mit Gon. intumescens, multilobatus, massenhafte Cardiola retrostriata etc. Ueber diesen zum Theil schon kramenzelig ausgebildeten, im Allgemeinen jedoch reineren Kalken folgt vorwiegend typisch kramenzelartig der Clymenienkalk, welcher stellenweise reich an Clymenien, Goniatiten, Orthoceraten, grossen Zweischalern etc. ist. Brachiopoden und Crinoiden treten fast ganz zurück«.

Zweiter Abschnitt.

Die Auenberger Schichten.

Begriff der Auenberger Schichten.

Gegenüber der durch lückenlose Aufeinanderfolge, sowie durch charakteristische Leitgesteine ausgezeichneten Folge von Ammonitiden führenden Plattenkalken und Knollenkalken im Ober-

devon, welche durch erhebliche Einlagerungen von Thonschiefern nicht unterbrochen wird, steht nun eine Reihe von Sedimenten und Diabasen, welche trotz ihrer Unbeständigkeit im Einzelnen gewisse gemeinsame Eigenthümlichkeiten zeigen. Es sind dies Gesteine, deren Zugehörigkeit zur obersten Stufe des Devon nicht mehr angezweifelt wird, vorausgesetzt, dass man die untere Culmgrenze mit den Culm-Kieselschiefern, und nicht etwa tiefer legt. Diese Gesteine bilden die directe Unterlage der Culmkieselschiefer, oder fehlen auch vollständig an solchen Stellen, wo Culm direct ältere devonische Sedimente überlagert. Dies erklärt sich leicht aus ihrer vorwiegend klastischen Natur. Diese Schichtenfolge, welcher vielfach Diabase eingelagert sind, benenne ich nach dem Auenberge bei Armsfeld im Kellerwald. Der Auenberg bildet die höchste Erhebung einer Gebirgsmasse, welche sich zwischen dem Urfethal (von Armsfeld bis Bergfreiheit) und Odershausen hinzieht. In ihr treten die verschiedenartigen Entwicklungsphasen des obersten Oberdevon in grössester Vollständigkeit zu Tage.

I. Die Auenberger Schichten des Kellerwaldes.

Petrographische Zusammensetzung.

Das oberste Oberdevon des Kellerwaldes setzt sich zusammen 1) aus rothen, grünen oder grauen Thonschiefern von rein schiefriger oder mergeliger bis sandiger Beschaffenheit, in denen man überall ohne Mühe Cypridinen findet. Namentlich pflegen gewisse, durch Verwitterung gelblich-braun gefärbte Thonschiefervarietäten die Mühe des Suchens rasch zu belohnen; 2) aus sandigen oder quarzitischen Schiefern; 3) aus den Aschkuppengesteinen, Quarziten, Arkosen, Tuffen, tuffigen Schiefern, die z. Th. kalkiges Bindemittel besitzen. In manchen Gegenden finden sich in ihnen grob klastische Gesteine, die Kalk, Schieferflasern etc. auf secundärer Lagerstätte führen; 4) aus körnigen Diabasen, und zwar sind die mit den Cypridinenschiefern auftretenden Diabase feinkörnig bis mittelkörnig und gehen an den Aussenflächen ihrer Lager in

Digitized by Google

schlackige Gesteine und in Fladen-Lava über. Die mit den Aschkuppengesteinen auftretenden Diabase sind grobkörnig und gehen in Olivin-Diabase über. Alle diese Diabase haben in hervorragender Weise die Bildung von Contactgesteinen in ihrem Liegenden veranlasst.

Drei Oberdevon-Profile der nächsten Umgebung von Wildungen.

Für die Beurtheilung der Auenberger Schichten bietet zunächst die Gegend von Wildungen interessante Beobachtungen.

a) Im Kalkgebiete der Ense und der Hauern hat die Kartirung verschiedentlich rothe Thonschiefer mit Cypridinen innerhalb der Kalkmassen nachgewiesen. In den meisten Fällen war es möglich, ihr Hangendes zu bestimmen und die Bestimmung durch Petrefactenfunde zu beweisen. Es war in der Regel Ense-Kalk. Bei der oben auseinandergesetzten Bauart der Kalkmassen (Schuppenstructur) erklärt sich das Auftreten der Cypridinenschiefer im Kalk ohne Schwierigkeit. Sie bilden auf dem Contact je zweier Schuppen das oberste Glied der liegenden Schuppe und werden über einer mehr oder weniger flach einfallenden streichenden Verwerfung durch das älteste Glied der hangenden Schuppe überlagert. Dieses Verhalten lässt sich am besten in den Aufschlüssen des Feldweges beobachten, welcher am sogen. Birkenrain (Südwesthang der Ense) die devonischen Kalke anschneidet. An keiner Stelle zeigt sich in den Kalken des Kellerwaldes auch nur die leiseste Spur von Anzeichen dafür, dass die in ihnen beobachteten rothen, Cypridinen führenden Thonschiefer als Einlagerungen in oberdevonischen Kalken aufgefasst werden könnten.

b) Etwa zwei Kilometer von dem Auftreten der Cypridinenschiefer im Kalke des Birkenrains entfernt beobachtet man am südlichen Fusse der »Koppe« westlich des Dorfes Odershausen ein Sattel-Profil, in dem unter Culm-Kieselschiefern Lager von körnigem Diabas mit vorwiegend rothen Cypridinenschiefern wechsellagern. Im Kerne des h. 12 streichenden Sattels treten auf dessen Ost-

Digitized by Google

flügel unter den Cypridinenschiefern Tentaculiten führende mitteldevonische Thonschiefer (Orthoceras-Schiefer) zu Tage; weder von mitteldevonischen, noch von oberdevonischen Kalken findet sich hier eine Spur.

c) Oberhalb des Dorfes Reitzenhagen, nördlich des Gebietes der beiliegenden Karte, welches von den Kalkvorkommen des blauen Bruches nur wenig mehr als drei Kilometer entfernt liegt, bilden das Liegende der Culmkieselschiefer grobkörnige Diabase mit Quarziten, Arkosen und tuffigen, quarzitischen Schiefern, Gesteine, die ich in meinen Aufnahmeberichten für 1888 und 1889 als Quarzite und Arkosen der Aschkuppen bezeichnet habe. In der Nähe, am Homberge bilden die Orthoceras-Schiefer vielfach das Liegende der Aschkuppengesteine.

Obige abrupten Beobachtungen aus der Umgebung von Wildungen werden verständlich durch die Beobachtung des Zusammenhanges der hochoberdevonischen Sedimente im Kellerwalde, auf die ich in den beiden nächsten Kapiteln näher eingehe. Da auf der Section Waldeck-Cassel die bei der Uebersichtskartirung ausgeschiedenen Aschkuppengesteine von den Cypridinenschiefern nicht getrennt sind, so ist es zum Verständniss der weiteren Auseinandersetzungen nöthig, über die Verbreitung der Sedimente und Diabase des obersten Oberdevon an der Hand des genannten Blattes Einiges zu sagen.

Allgemeine Lagerungsverhältnisse der Auenberger Schichten im Kellerwalde.

Das oberste Oberdevon bildet in der Grundrissdarstellung solcher Gegenden des Kellerwaldes, in denen Kalke nicht beobachtet werden, mehr oder weniger breite Schichtenstreifen, die mit einer gewissen Regelmässigkeit durch Coulissen-Verwerfungen gegen Culm oder Mitteldevon abgeschnitten werden. Die genannten Querverwerfungen zerlegen den ganzen Horst des Kellerwaldes in eine Anzahl von Coulissen, deren einzelne besonders auffällige in dem Uebersichtsblatte Waldeck-Cassel heraustreten, trotzdem auf die Dar-

Digitized by Google

stellung der den mitteldevonischen Schiefern eingelagerten Grauwackensandsteine des Hahnberges, sowie der Verwerfungen überhaupt bei der Publication des genannten Blattes verzichtet worden ist. Es ist wohl kaum nöthig, zu bemerken, dass die Specialkartirung das im Uebersichtsblatte gegebene Kartenbild modificirt und dass sie die Zahl der beobachteten Verwerfungen erheblich vermehrt hat. Andererseits muss hervorgehoben werden, dass die wesentlichen Resultate meiner Uebersichtskartirung durch die specielle Untersuchung in glänzender Weise bestätigt worden sind, und dass, abgesehen von Aenderungen im Culm- und Devon-Gebiete zwischen Densberg und Oberurf die im Blatte Waldeck-Cassel gegebene Auffassung der devonischen Sedimente bestehen bleibt.

Facies-Zonen der Auenberger Schichten im Kellerwalde.

Was nun die Verbreitung der Sedimente des obersten Oberdevon im Kellerwalde angeht, so lassen sich vier verschiedene Zonen auf der Karte verfolgen, deren Streichrichtungen sich in groben Zügen mit dem Generalstreichen der Schichten im Kellerwalde in Uebereinstimmung bringen lassen [1]), wenn man berücksichtigt, dass Verwerfungen den ursprünglichen Zusammenhang verdecken, sowie dass zwischen Dodenhausen und Wildungen die oben besprochene Verbreitung nordsüdlichen Streichens liegt.

Die erste der vier Zonen liegt südöstlich des unterdevonischen Quarzitzuges. In ihr habe ich Sedimente des obersten Oberdevon bisher nicht beobachtet. Wohl aber finden sich zwischen Culm und älterem Devon körnige Diabase als einzige Vertreter der jüngsten Devonzeit.

Die zweite Zone lehnt sich nordwestlich gegen den Quarzitzug. Sie schliesst sich an das Auftreten devonischer Kalke an, derart, dass sie nach Nordwesten hin über die Kalkverbreitung nicht unbeträchtlich hinausragt. In ihr treten als Vertreter der Auen-

[1]) Man hüte sich, hier Ursache mit Wirkung zu verwechseln!

Digitized by Google

berger Schichten lediglich rothe und grüne Thonschiefer, typische Cypridinenschiefer auf, denen zahlreiche Diabase eingelagert sind. Nur an einer Stelle, am Klapperberge bei Braunau, zeigen sich Spuren von Quarzit. Auch finden sich wohl in den Cypridinenschiefern sandige, glimmerreiche Gesteine, so nordwestlich der Haingrube.

Die dritte Zone besteht ausschliesslich aus Aschkuppengesteinen. Sie wird von der zweiten Zone durch eine Linie getrennt, die von Battenhausen aus über den Westhang des Pickelberges und die Kolbmühle zieht, um dann auf der Westseite des Kniebrechers über den Hirteberg, den Osthang des Herberod, den Westfuss des Dickersberges zu verlaufen und schliesslich westlich des Dorfes Odershausen mit der grossen Thalquellen-Verwerfung zusammen zu fallen. Diese Grenzlinie verliert dadurch an Schärfe, dass auf ihr, namentlich zwischen Fischbach und Odershausen, das Zusammenvorkommen von Cypridinenschiefern und Aschkuppengesteinen im gleichen Profil beobachtet wird, und zwar in der Weise, dass Cypridinenschiefer die Aschkuppengesteine überlagern. Die nordwestliche Grenze der breiten Zone von Aschkuppengestein, welche die Gebiete zwischen Frebertshausen, Kleinern, der Grundmühle und Wildungen umfasst, liegt in den Bergen der Gegend zwischen Gellershausen und Affholdern. In diesen finden sich zunächst noch reine Aschkuppengesteine. Neben resp. unter letzteren kommen nach Nordwesten hin Cypridinenschiefer zum Vorschein. Die körnigen Diabase und die Aschkuppengesteine verschwinden, und an ihrer Stelle tritt über der Edder oberhalb des Dorfes Affholdern der typische oberdevonische Grauwackensandstein mit Cypridinenschiefern auf, in derselben Ausbildungsweise, wie er aus dem Dillenburgischen und aus dem hessischen Hinterlande bekannt geworden ist. Die Ausbildungsweise der klastischen Gesteine des obersten Oberdevon als Aschkuppengesteine hält sich eng an das Auftreten der grobkörnigen Diabase und der Olivin-Diabase, eine Erscheinung, die auch im hessischen Hinterlande und in der Gegend von Amenau-Oberndorf beobachtet wird.

Digitized by Google

II. Auenberger Schichten im nordöstlichen Sauerlande.

Im nordöstlichen Sauerlande und am Martenberge fehlt vielfach das oberste Oberdevon über den Cephalopodenkalken vollständig, derart, dass der Culm den oberdevonischen Ammonitidenkalken direct auflagert. Am Martenberge finden wir noch Cypridinenschiefer über dem Adorfer Kalke, desgleichen in der Grube Charlottenzug. Am Enkeberge und an der Burg bildet Culmkieselschiefer mit seinen Alaunschiefern und kieseligen Kalken das Dach der unteren, resp. des unteren Theiles der oberen Clymenienkalke. Am Poppenberge bei Brilon liegen rothe Thonschiefer über den noch genauer zu definirenden »Wasserkalken«, welche in dem westlichsten der dort betriebenen Steinbrüche dem Gestein nach den Adorfer Kalken zu entsprechen scheinen, eine Deutung, die auch darin ihre Stütze findet, dass in ihnen schwarze Kalke mit Goniatiten und zahlreichen Cypridinen auftreten.

In der Gegend zwischen Belecke und Brilon bildet Culmkieselschiefer resp. bilden noch höhere Schichten des Culm das directe Hangende der oberdevonischen Kalke und Hornsteine. Bei der Belecker Apotheke findet sich im äussersten Westen des mehrerwähnten Steinbruches Culmkieselschiefer im directen Hangenden von Massenhornstein, ohne dass hier die Aufschlüsse zu der Annahme des Vorhandenseins einer Verwerfung zwischen beiden Schichtengliedern berechtigten. Andrerseits ist auch in dieser Gegend der directe Zusammenhang von Culmkieselschiefern mit Cypridinenschiefern von oben her vielfach zu beobachten, so besonders am Wege von Scharfenberg nach Brilon in zweimaliger Profilfolge. Ferner im oberen Möhne-Thale, südlich der Möhneburg, sowie bei Nehden, auf das ich unten zurückkomme.

III. Auenberger Schichten im Oberharz.

Im nordwestlichen Oberharz hatte man bisher 1) Kramenzelkalke, resp. Thonschiefer mit Kalklinsen (Intumescens-Stufe), 2) Cypridinenschiefer unterschieden. Diese Auffassung wird, was die

Intumescens-Stufe betrifft, durch die oben besprochenen Auffindungen und durch die weiteren Untersuchungen Beushausen's paralysirt. Andrerseits geht aus den mit grosser Sorgfalt und mit peinlicher Genauigkeit angefertigten Karten und Profilen des verewigten A. Halfar, in die L. Beushausen mir Einblick gewährte, hervor, dass auch in diesem Gebiete die Cypridinenschiefer, wo immer sie unter dem Culm vorhanden sind, von oben her eng mit den Culmkieselschiefern zusammenhängen.

Transgression der Auenberger Schichten.

Es ist nun für die Beurtheilung des Verhältnisses der Schichten des obersten Oberdevon (der Auenberger Schichten) zu den devonischen Ammonitidenkalken wichtig, dass die Ueberlagerung der letzteren durch die ersteren vielfach beobachtet worden ist, dass andrerseits da, wo die Kalke fehlen, die Auenberger Schichten im engsten Zusammenhange mit Culmkieselschiefern ältere Schichten, und zwar meist die Schiefer des tieferen Mitteldevon überlagern. Dies geht im SO. des unterdevonischen Quarzit-Zuges im Kellerwalde so weit, dass die körnigen Diabase (als einzige Vertreter des obersten Oberdevon) und, wo diese fehlen, die Culmkieselschiefer direct unterdevonischen Bildungen auflagern.

Eine weitere wichtige Thatsache ist die, dass im Kellerwalde die devonischen Ammonitidenkalke bei stets gleichartiger petrographischer Ausbildung ein in sich nicht durch heterogene Glieder unterbrochenes Ganze bilden, dass, wo immer sie auftreten, ein lückenloser Zusammenhang in ihnen von unten her beobachtet wird. Wird einmal das Fehlen von Kalkhorizonten festgestellt, so stellt sich stets heraus, dass höhere Glieder fehlen, dass das oberste Oberdevon einem von unten her vollständigen Profile auflagert. Im Kellerwalde lässt sich diese Thatsache über sämmtliche Kalkvorkommen hin verfolgen, und zwar um so gleichmässiger, da in diesem Gebirge mit Ausnahme des Auschwellens der Crinoidenkalke im Ense-Kalk das

Digitized by Google

Zu S. 50.

...iheit	8. Gross... ...berg	11. Hohelohr
...n. In de... ...chiefer ... etc.	Kieselschi... ...iefer	fehlt
...nenschiefe... ...llenkalk: ...ge Diabas...	Quarzite u... ...hiefer mit körnigen und dann ... ...rung der letzteren auf mäc... ...Contactveränderungen ...oft	Rothe Thonschiefer (Cypridinenschiefer); körnige Diabase; glasige Quarzite. Wo die Kalke fehlen, lagern diese Schichten direct auf Mitteldevon resp. auf Unterdevon. Dies findet namentlich auf der Nordseite und auf der Westseite des Hohelohr statt. Im Contact mit Diabasen vielfach intensive Contacterscheinungen, durch welche die Unterscheidung von Mitteldevon und Unterdevon oft sehr erschwert wird
		gelblich-graue Knollenkalke
		bisher nicht beobachtet
		graue Plattenkalke (dünnplattig)
		Gesteine wie an der Ense

Digitized by Google

Digitized by Google

Auftreten von Crinoiden- und Brachiopoden-Facies im Mitteldevon und im tieferen Oberdevon nicht beobachtet ist.

Schliesslich ist für die Auffassung der Auenberger Schichten eine Reihe von Beobachtungen wichtig, welche dafür sprechen, dass mit der Ablagerung dieser Schichten eine Zerstörung von Sedimenten, speciell auch von devonischen Kalken stattgefunden hat. So finden sich am Hardtberge bei Bergfreiheit unmittelbar unter rothen Cypridinenschiefern resp. unter den an ihrer Basis auftretenden (hier local entwickelten) dünnplattigen, sandigen Kalken, schalsteinartige Tuffgesteine, welche Schieferflasern und Kalke mit Korallen eingebettet enthalten. An der Strasse von Frebertshausen nach Gellershausen finden sich den Aschkuppenquarziten reine Kalke und Schieferflasern eingebettet. Endlich zeigen die Aschkuppengesteine nicht selten da, wo sie den Orthocerasschiefern direct auflagern, stark kalkiges Bindemittel. Dies beobachtete ich namentlich bei Frebertshausen und an der Kohlbachsseite bei Armsfeld; an der Strasse, welche von Frebertshausen nach Hüddingen führt; am linken Ufer der Wilde oberhalb des Bilsteins und am südöstlichen Hange des Hombergs bei Wildungen. Der Kalkgehalt der Aschkuppengesteine steigert sich an diesen Stellen bis zur Ausbildung lagenweise auftretender Concretionen von unreinem Kalk.

Ein wichtiges Vorkommen, welches in unmittelbarer Nachbarschaft mein Aufnahmegebiet bei Wetter berührt, glaube ich hier nicht unerwähnt lassen zu dürfen. Hier finden sich (bei Amenau-Oberndorf) plattige, unreine, sandige Kalke, die durch Abnahme des Kalkgehaltes nach oben hin allmählich in Aschkuppenquarzite übergehen. Diesen mehr oder weniger unreinen Kalken eingebettet finden sich Gerölle eines Korallenkalkes, der die von dieser Gegend bekannt gewordene Iberger Fauna führt. Es handelt sich hier nicht um ein Vorkommen von anstehendem unteren Oberdevon, sondern von solchem, das sich auf secundärer Lagerstätte befindet.

Aus dem Vorstehenden sowie aus der dieser Arbeit angefügten Profiltafel der Devonbildungen des Keller-

waldes geht nun für den Kellerwald Folgendes mit grosser Klarheit hervor:

Ueber den mehr oder weniger reinen Thonschiefern des tieferen Mitteldevon stellen sich im Kellerwalde zunächst, indem die Thonschiefer kalkreicher werden, Lagen von Kalkknollen ein (Ense-Knollenkalk). Diese gehen nach oben hin durch einen schwarzen Goniatiten-Kalk (Odershäuser Kalk) in eine Wechsellagerung von Flaserkalken mit mehr oder weniger derben Kalkbänken über (Kalke mit *Goniatites discoides*). Ueber der derbsten Bank stellt sich eine den Thonplatten des oberen Muschelkalks vergleichbare Wechsellagerung von nicht sehr dicken Kalkbänken mit Zwischenlagen von Thon- und Mergel-Schiefern ein (Horizont der Büdesheimer Schiefer). Es folgt ein reiner dünnplattiger Kalk, der Zwischenlagen von schwarzem, bituminösem Thonschiefer und Mergelschiefer mit entsprechenden schwarzen Kalkknollen führt (Adorfer Kalk). Die Plattenkalke gehen durch plattig-knollige Kalke (Unterer Clymenienkalk) in reine Knollenkalke mit stärkeren schiefrigen Zwischenlagen über, Gesteine, die namentlich im stärker gefalteten Gebirge die typische Kramenzelstructur annehmen (Oberer Clymenienkalk). Diese Folge wird durch keine erheblichen Unregelmässigkeiten unterbrochen. Wohl verringert sich die Mächtigkeit der einzelnen Horizonte, wenn man sie in ihrer Verbreitung verfolgt, es treten auch petrographische Aenderungen ein, indem sich plattige und bankige Kalke in Lagen von Knollen auflösen. Auch findet, wie mehrfach erwähnt, in einem Falle ein linsenförmiges Anschwellen von Crinoidenkalken (im Ense-Kalk) statt. Aber nicht einmal eine facielle Korallenkalk- und Brachiopodenkalk-Entwickelung des oberen Mitteldevon oder des tiefsten Oberdevon, wie solche aus vielen anderen Gegenden bekannt ist, hat sich im Kellerwalde bisher feststellen lassen. Ebenso wenig findet man innerhalb der Goniatitenkalk-Folge an irgend einer Stelle ein nennenswerthes Anschwellen von Thonschiefern. Wir haben es eben in den Goniatitenkalken des Kellerwaldes mit einem ausserordentlich constanten Schichtengliede zu thun, dessen stratigraphische Bedeutung noch dadurch erhöht wird, dass in allen genau untersuchten Gegenden, welche devonische Ammonitidenkalke führen,

Digitized by Google

eine überraschende Uebereinstimmung der betreffenden Sedimente mit dem Normalprofil des Kellerwaldes erkannt wird.

Diesem ausserordentlich constanten und weit verbreiteten Schichtengliede gegenüber steht nun eine Folge von Sedimenten, welche eine Reihe bemerkenswerther Eigenschaften besitzen. Erstens sind sie vorwiegend klastischer Natur. Sie enthalten stellenweise direct zerstörtes Material älterer devonischer Sedimente. Eine zweite Eigenschaft dieser Schichtenfolge, die mit ihrer zum Theil klastischen Natur zusammenhängt, ist der rasche Wechsel ihrer petrographischen Entwickelung sowie ihrer Mächtigkeit, deren Betrag sich vielfach auf Null reducirt, während er an anderen Stellen gewaltig anschwillt. Drittens hängen die Auenberger Schichten überall nach oben hin, nach dem Culm zu innig zusammen, während sie beliebigen älteren Gliedern des Devon auflagern.

Alle meine bisherigen Beobachtungen im Oberdevon des Kellerwaldes, die nebenbei gesagt mit dieser Arbeit nicht etwa erschöpft werden, führen mich zu der Auffassung, dass das oberste Oberdevon (die Auenberger Schichten) nebst den dazu gehörigen körnigen Diabasen und Olivin-Diabasen in übergreifender Lagerungsform das ältere Devon überlagert.

Ich bescheide mich vorläufig damit, dieses lediglich für den Kellerwald auszusprechen und für das zum Vergleich herangezogene Sauerland und den Harz nur anzudeuten. Die erste Anregung zu dieser Auffassung gaben die Kartirungsarbeiten auf dem Blatte Waldeck-Cassel im Jahre 1888. Das dreifach verschiedenartige Profil des Oberdevon bei Wildungen (Ense-Hauern, blauer Bruch; Odershäuser Sattel; Homberg-Reitzenhagen) in einem topographisch beschränkten Raume stellte von vornherein die grössten Anforderungen an die Würdigung aller Beobachtungen, welche zu einer ungekünstelten Erklärung so schwieriger stratigraphischer Verhältnisse verwerthet werden konnten.

Es wird nun vielleicht Mancher fragen, wie ich dazu komme, eine Faciesvertretung von Goniatiten-Kalken durch Riffkalke oder

Brachiopoden-Kalke im unteren Oberdevon und im oberen Mitteldevon einerseits, der Cypridinenschiefer durch Quarzite und Tuffgesteine andrerseits zwar anzuerkennen, eine Faciesvertretung der Goniatitenkalke durch Auenberger Schichten jedoch von der Hand zu weisen. Ich stütze mich hierbei, abgesehen von speciellen Gründen, auf die Erfahrungen, die ich im mesozoischen Gebirge gemacht habe. Das mesozoische Gebirge zeigt uns eine Menge von Beispielen, wie ausgesprochene Ammonitenkalke nach irgend welcher Richtung ihrer Verbreitung hin ihre petrographische Ausbildung in der Weise ändern, dass sie uns nach längerer Unterbrechung der Aufschlüsse plötzlich als Thone, Sandsteine oder gar als Conglomerate entgegen treten. Alle diese Faciesvertretungen aber, so weit sie sicher als solche erkannt sind, zeichnen sich durch mehr oder weniger grossen Reichthum an Ammoniten aus. Nun sind aber in den von mir genauer untersuchten Gebieten in den Cypridinenschiefern, Quarziten und Tuffgesteinen des obersten Oberdevon — abgesehen von Nehden, auf das ich unten zurückkomme — Cephalopodenfaunen nirgends gefunden worden. *Phacops cryptophthalmus*, *Cypridina serratostriata*, *Posidonia venusta* sind die einzigen häufiger in den rothen Cypridinenschiefern vorkommenden Petrefacten. Diese können aber nichts beweisen.

Dritter Abschnitt.

Die Goniatitenschiefer von Nehden.

Die Goniatitenschiefer von Nehden wurden bekanntlich von den Brüdern Sandberger als Aequivalente der Büdesheimer Schiefer aufgefasst, denen sie petrographisch, namentlich auch in der Erhaltung der von ihnen eingeschlossenen Fossilien, sehr ähnlich sind.

E. Beyrich gebührt das grosse Verdienst, zuerst auf den faunistischen Unterschied beider Bildungen aufmerksam gemacht zu haben, der den Nehdener Goniatiten-Schiefern ein jüngeres

Digitized by Google

Alter zuweist, als denen von Büdesheim. Durch Stein (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XII, S. 246) wurden diese Beobachtungen Beyrich's citirt und es wurden von ihm die Nehdener Goniatitenschiefer, da sie im Hangenden von Nierenkalken (Clymenien-Kalken) lägen, über die Clymenienkalke gestellt. E. Kayser (Zeitschr. Bd. XXV, S. 602 ff.) hat dann die Fauna der Nehdener Schiefer und des Enkeberges eingehender studirt und ist auf Grund dieser vergleichenden Studien dazu gekommen, den Nehdener Schiefern einen bestimmten Platz im Dach der Intumescens-Zone und an der Basis der Clymenienkalke anzuweisen. Kayser's citirte Arbeit wurde grundlegend für die Eintheilung des Oberdevon überhaupt, und wie es so oft zu geschehen pflegt, dass der Erfolg positiver Errungenschaften der Wissenschaft theils durch Missverständnisse, theils durch zu weit gehende Schlussfolgerungen beeinträchtigt wird, so ist es auch hier geschehen. E. Kayser stellt am Schlusse der citirten Arbeit eine Erörterung darüber an, ob nicht der Reichthum der Nehdener Schiefer an Cypridinen dazu berechtige, von der (als mittleres Oberdevon aufzufassenden) Stufe der Nehdener Goniatiten-Schiefer als von einer Stufe der Cypridinen zu sprechen. Dieser namentlich im Schlusssatze (l. c. S. 670) immerhin mit Vorbehalt ausgesprochene Vorschlag hat nun einen bedenklichen Einfluss auf die Weiterentwicklung der Paläostratigraphie ausgeübt, speciell auf die compendiösen Darstellungen devonischer Gebiete. Greifen wir aus den vielen hierfür vorhandenen Beispielen das nächstliegende heraus. Lepsius giebt (Geologie von Deutschland Bd. I, Uebersichtstafel II zu S. 98) für das Hohelohr und Wildungen folgende Eintheilung des Oberdevon:

Rothe Nierenkalke mit *Clymenia laevigata*,

Rothe, braune und graue Mergelschiefer mit *Cypridina serratostriata*,

Plattenkalke, röthliche Nierenkalke und bituminöse schwarze Schiefer mit *Goniatites intumescens* etc.

Dass im Kellerwalde die Cypridinenschiefer jünger sind, als der Clymenienkalk, und dass dort von dem Auftreten der Cypridinenschiefer innerhalb der Ammoni-

Digitized by Google

tidenkalk-Folge nicht die Rede sein kann, habe ich in den ersten Abschnitten dieser Arbeit eingehend nachgewiesen. Die häufige Wahrnehmung ähnlicher, zu grossen Irrthümern verleitender Darstellungen in der Compendien- und Lehrbücher-Litteratur, die den Resultaten meiner Arbeiten im Devon direct widersprechen, hat mich nun veranlasst, die Nehdener Profile wieder aufzusuchen. Ich gebe im Folgenden meinen Bedenken gegen die Auffassung der Nehdener Goniatitenschiefer als mittleres Oberdevon an der Hand der Nehdener Profile Ausdruck und versuche eine meinen Beobachtungen angepasste Erklärung des Nehdener Vorkommens zu geben.

Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXV, S. 604 beschreibt E. Kayser zunächst das Profil am Wege von Alme nach Nehden, das ich mit Hinweglassung der verbindenden Textworte und mit Hinzufügung von Abtheilungsbuchstaben für die Schichten des Oberdevon hierher setze:

Profil am Wege von Nehden nach Alme nach E. Kayser

Culmschiefer.

Oberdevon

f. graue sandige Mergelschiefer.

e. reinere dunkle Schiefer, die zahlreiche Abdrücke von Cypridinen, sowie vererzte Steinkerne von Goniatiten und Orthoceratiten enthalten. Im Profil 80 Schritt enthaltend.

d. unreinere, röthlich-graue und grünlich-graue, sandige Mergelschiefer.

c. Schwaches System von rothen und grünlich-grauen Schiefern mit Kalkknollen, welche sich namentlich im Liegenden der beschriebenen sandigen Mergelschiefer anhäufen und hier einige unreine Kalkbänke zusammensetzen.

b. grünlich- bis bräunlich-graue, etwas dickschiefrige Mergelschiefer.

a. Compacter hellfarbiger Nierenkalk.

Mitteldevon

Stringocephalenkalk. Mit diesem letzteren erscheint der Nierenkalk an dieser Stelle sowie überall, wo man den Contact beider beobachten kann, petrographisch auf's Innigste verknüpft. Der Uebergang erfolgt dadurch, dass zuerst die Nierenstructur zurücktritt und statt derselben eine plattige Absonderung sich entwickelt. Weiter nach unten zu geht sodann auch die letztere zugleich mit dem immer mehr abnehmenden Thongehalte des Gesteins verloren, und es erfolgt ein unmerklicher Uebergang in den massigen Stringocephalenkalk.

Digitized by Google

Die petrographische Reihenfolge:

Nierenkalke,
Plattig abgesonderte Kalke,
Massenkalk,

bezeichnet in den mir bekannten Profilen des Sauerlandes folgende Horizontfolge:

Clymenienkalk,
Adorfer Kalk,
Stringocephalenkalk (bezw. eventuell Iberger Kalk).

Gerade die neueren Untersuchungen in den devonischen Kalken, die sich auf genaueste petrographische Unterscheidungen, combinirt mit speciellster faunistischer Gliederung stützen, haben in verschiedenen Gegenden Deutschlands, entgegen älteren Anschauungen gezeigt, dass innerhalb der devonischen Kalke, speciell der Ammonitidenkalke, die petrographische Ausbildung der einzelnen Horizonte eine überraschend gleichartige, vielfach direct leitende ist. Soweit daher nicht durch paläontologische Funde das Gegentheil bewiesen wird, liegt zunächst kein Grund vor, daran zu zweifeln, dass sich die petrographische Gleichartigkeit des betreffenden Profils mit anderen Oberdevonprofilen des nordöstlichen Sauerlandes auch auf stratigraphische Gleichartigkeit zurückführen lasse. Weiterhin lässt sich aus der Betrachtung des obigen Profils der wichtige Umstand entnehmen, dass die Schichten b bis f, um deren Stellung es sich handelt, einerseits über einer geschlossenen Kalkfolge, andrerseits im directen Liegenden von Culmschiefern auftreten.

Betreffs des zweiten der von E. Kayser angeführten Profile kann ich mich kürzer fassen, da in Beziehung auf dieses Petrefactenfunde vorliegen. Kayser begründet seine Auffassung der Nehdener Schiefer in diesem Profil damit, dass er die zwischen dem bekannten Aufschlusse der Nehdener Schiefer am Wege nach Bleiwäsche und dem Massenkalke auftretenden Nierenkalke für Kalke der Intumescens-Stufe erklärt, während er als die im Hangenden der Nehdener Schiefer zu erwartenden Vertreter des

Digitized by Google

Clymenienhorizontes (S. 653) »eine zu einer ganz schwachen Bank reducirte oberste Nierenkalkzone unmittelbar an der Culmgrenze« auffasst. Hiergegen ist zu bemerken, dass ich zwischen dem durch seine reiche Fauna bekannten Wasserrisse in den Goniatitenschiefern und dem Massenkalk derbe Clymenienkalke mit zahlreichen Clymenien anstehend gefunden habe. Diese Beobachtung dürfte auch auf die von mir befürwortete Deutung des ersten der beiden Profile nicht ohne Einfluss bleiben.

Wir kennen nun eine Folge oberdevonischer Ammonitidenkalke, die im nordöstlichen Sauerlande geschlossen auftritt, deren geschlossenes Auftreten (in einer Uebereinstimmung, die sich bis auf die Zweigliederung der Clymenienkalke erstreckt) bis zum Kellerwalde verfolgt ist; eine Ammonitidenkalk-Folge von einer Reinheit, wie sie in der Stratigraphie selten gefunden wird. Dass sich in diese Folge local eine mächtige Faciesvertretung eines Horizontes durch Thonschiefer hineinschieben sollte, ohne dass sich in sämmtlichen Nehden benachbarten Oberdevon-Profilen auch nur die leiseste Andeutung davon zeigt, dies ohne Weiteres anzunehmen, widerstrebt meinen stratigraphischen Erfahrungen.

Vielmehr erscheint es bei dem heutigen Stande unserer Kenntniss der Nehdener Schiefer in Westfalen, speciell der Profile des Dorfes Nehden, im Zusammenhange mit der neuerlichen Erweiterung unserer Kenntniss der devonischen Ammonitidenkalke der die Gegend von Nehden umgebenden Devon-Gebiete naturgemässer, den Nehdener Goniatitenschiefern, wie es bereits Stein l. c. gethan hat, ihre Stellung über den Clymenienkalken anzuweisen.

Die Beobachtungen in den Aufschlüssen des oberen Clymenienkalkes in den Gegenden von Warstein und Brilon deuten auf eine einfache Erklärung des Auftretens der Nehdener Schiefer hin. In den Kramenzelkalken der Clymenienstufe, und zwar anscheinend in bestimmten Niveaux, stellen sich nämlich Lagen von Thonschiefern ein, welche petrographisch den Nehdener Goniatitenschiefern bei Nehden entsprechen. Liegt es

Digitized by Google

Oberdevonische Kalke, Nehdener Schiefer, Auenberger Schichten und Culm im nordöstlichen Sauerlande.

	Gegend von Belecke, Warstein, Kallenhardt, Rüthen	Profile zwischen Scharfenberg und Brilon	Nehden	Enkeberg und Burg bei Rösenbeck	Martenberg bei Adorf
Culm	Kieselschiefer, Alaunschiefer; plattiger bituminöser Kalk	Culm-Kieselschiefer, überlagert von Posidonienschiefern	Culmschiefer nach Kayser	Kieselschiefer und Alaunschiefer mit kieseligen Kalken	
Auenberger Schichten	Lücke	oben rothe Cypridinenschiefer; unten grünliche, z. Th. sandige, z. Th. mergelige Thonschiefer, vielfach mit Schwefelkies	rothe und grünliche z. Th. sandige Schiefer, z. Th. mit Nierenkalk-Lagen	Lücke	rothe und grünliche Cypridinenschiefer
Goniatitenschiefer von Nehden	Lücke	nicht beobachtet	Thonschiefer und Mergelschiefer mit Lagen von Nierenkalken	Lücke	Lücke
Oberer Clymenienkalk	Typischer Kramenzelkalk mit Clymenien	nicht beobachtet	Typischer Kramenzelkalk mit vielen Clymenien	z. Th. Lücke, z. Th. Knollenkalke mit Clymenien	Lücke
Unterer Clymenienkalk	Plattig-knolliger Kalk mit Enkeberger Fauna	nicht beobachtet	(bisher nicht nachgewiesen)	Plattig-knolliger mergeliger Kalk mit reicher Fauna	Lücke
Adorfer Kalk [1]	Dünnplattiger Kalk, z. Th. mit *Gon. intumescens*	nicht beobachtet	Dünnplattiger Kalk (bisher ohne Fauna)	Dünnplattige Kalke mit *Gon. intumescens* etc.	Dünnplattige Kalke mit reicher Fauna

[1]) Tiefere Horizonte des unteren Oberdevon habe ich nicht mit berücksichtigt, da solche bisher nur in einem Falle (bei Belecke) beobachtet sind.

Digitized by Google

da nicht nahe, anzunehmen, dass ein allmählicher petrographischer Uebergang aus den oberen Clymenienkalken durch eine Wechsellagerung von Nehdener Fauna führenden Mergelschiefern und Thonschiefern mit Kalkknollenlagen in die grünlichen und rothen, theils mergeligen, theils sandigen Schiefer der Auenberger Schichten (Cypridinen-Schiefer) stattgefunden habe?

Die Einzelbeobachtungen in der Gegend von Nehden und im nordöstlichen Sauerlande überhaupt sprechen keineswegs gegen eine derartige Annahme.

Aus dieser Deutung der Nehdener Schiefer dürfte sich, in Verbindung mit der Annahme einer Transgression der Auenberger Schichten mit Leichtigkeit die an und für sich auffallende Thatsache erklären, dass die echten Nehdener Schiefer aus den guten Aufschlüssen des Sauerländischen Oberdevon so selten bekannt geworden sind. Denn dass bei transgredirender Lagerung oft räumlich beschränkte Gebiete von der Zerstörung der vor der Transgression abgelagerten Schichten im vollen Umfange verschont geblieben sind, während in nahe gelegenen Gebieten diese Zerstörung gewaltige Dimensionen angenommen hat, ist eine in der neueren Stratigraphie landläufige Beobachtung. Es ist wohl kaum nöthig, hier eins der vielen Beispiele anzuführen, die uns das Mesozoicum in dieser Beziehung bietet.

Was nun die stratigraphisch-paläontologische Seite der Sache anbetrifft, so bin ich noch nicht genügend Kenner devonischer Faunen, speciell oberdevonischer Goniatiten, um ein sicheres Urtheil darüber zu haben, wie weit in dem paläontologischen Charakter der betreffenden Formen eine Nothwendigkeit vorliegt, die Goniatiten-Schiefer von Nehden an die Basis der Clymenien-Kalke zu versetzen. Aus E. Kayser's Arbeit lese ich eine solche Nothwendigkeit nicht heraus, namentlich nicht aus den Petrefactenlisten. Die Nehdener Schiefer führen ausser einigen wenigen, ihnen eigenthümlichen Formen eine Anzahl solcher Formen, welche sie mit dem gesammten Oberdevon resp. mit der oberen Abtheilung des Oberdevon gemeinsam haben. Formen, die sie lediglich mit dem unteren Clymenienkalke (Enkeberg) gemeinsam hätten, sind nicht vorhanden. Es fehlt also der Nachweis einer näheren Verwandtschaft der Nehdener Fauna

Digitized by Google

mit der Enkeberger Fauna, als mit der Fauna der Clymenienkalke überhaupt. Ganz besonders auffällig erscheint mir noch das Fehlen der wichtigen Arten *Gon. Bronni*, *Gon. sulcatus*, *Gon. bifer* in den Nehdener Schiefern, Formen, welche für beide Horizonte des Clymenienkalkes leitend sind.

F. FRECH's Resultate seiner Untersuchungen in der Gegend von Cabrières widersprechen meiner Auffassung der Nehdener Schiefer. Nach ihm gehören sie einer von ihm aufgestellten Stufe des mittleren Oberdevon an. Ein eingehendes Studium der FRECH'schen Beweisführung hat mich jedoch nicht zu überzeugen vermocht, dass letztere im gegebenen Falle ausreichend ist. Ein thatsächlicher Beweis dessen, was bewiesen werden musste, dass bei Cabrières FRECH's »mittleres Oberdevon« zwischen der Intumescensstufe und unzweifelhaften Clymenienkalken liegt, lässt sich in der 35 Seiten umfassenden stratigraphischen Beweisführung für die in der Arbeit verfochtenen Anschauungen nicht finden. Unter solchen Umständen wird es mir Niemand verdenken, wenn ich die in einem schwer zugänglichen Lande in einem tektonisch und stratigraphisch complicirten Gebiete ohne Kartirungsunterlage in relativ kurzer Zeit gewonnenen Resultate nicht ohne Weiteres acceptire. Meine Ansicht über die Nehdener Schiefer im Sauerlande beruht auf langjährigen Beobachtungen im Rheinischen Schiefergebirge und auf siebenjähriger Kartirungsarbeit im Devon Nehden nicht sehr fern gelegener Gebiete, sowie auf den Resultaten einer bis dahin in der Wissenschaft nicht in solchem Umfange angewendeten Methode zur speciellsten Untersuchung devonischer Ammonitidenkalke.

Schluss.

In neuerer Zeit gewinnen in der Methode der geologischen Untersuchungen gewisse leitende Gesichtspunkte immer mehr Anerkennung.

In der paläontologischen Stratigraphie gewöhnt man sich mehr und mehr, zur Vergleichung von Sedimenten nicht Petrefactenlisten zu combiniren. Vielmehr hat diesem Würfelsystem die eingehendste Würdigung der Valenz eines Petrefacts Platz gemacht. Man weiss z. B. heute, dass die Auffindung eines sicher

Digitized by Google

bestimmbaren Ammonitiden unter Umständen die Resultate der Vergleichung von zahlreichen Brachiopodenarten paralysiren kann.

Der Stratigraph, welcher den Schwerpunkt seiner geologischen Untersuchungen in eine möglichst specielle Kartirung der zu untersuchenden Gebiete verlegt hat, beobachtet auch die grobmakroscopische Structur der Gesteine. Er weiss, dass gewisse Gesteinsindividuen Leitgesteine sind, die unter Umständen die mangelnden Versteinerungen ersetzen. Ich erinnere an die Cephalopodenkalkknollen des Devon und des Lias, welche in überraschend übereinstimmender petrographischer und faunistischer Entwicklung über weite Gebiete des Continents hin verbreitet sind — trotz ihrer oft minimalen Mächtigkeit. Bei der Untersuchung selbst erleichtern derartige Leitgesteine die Auffindung und Kartirung der Schichten und ermöglichen die Darstellung eines Kartenbildes, dessen Richtigkeit vielleicht erst nach Abschluss der Kartirung durch Petrefactenfunde bestätigt wird. Der Begriff »Facies«, unter dem manche unzureichende Kenntniss der Lagerungsverhältnisse verschleiert worden ist, wird jetzt mit äusserster Vorsicht angewandt. Man erkennt heute Manches als Product übergreifender Lagerung, was man sich früher in bequemer Weise als Faciesentwickelung erklärte. Im gefalteten Gebirge ist man sehr vorsichtig geworden mit dem Begriff »Einlagerung«. Es ist häufiger die Erfahrung gemacht worden, dass das, was für Einlagerung gehalten wurde, Einfaltung ist. Speciell in deutschen Devongebieten ist vielfach eine ausserordentlich complicirte Faltenstructur der Gebirge beobachtet worden, die gleichwohl durch die genaue Regelmässigkeit überrascht, mit der in ihr die Schichtenfolge an der »Schuppenstructur« festgestellt werden konnte.

Wer mit Aufmerksamkeit und Verständniss die Litteratur über deutsches und fremdländisches Devon verfolgt hat, wird unschwer erkennen, dass die Nichtbeachtung der vorstehend kurz charakterisirten Gesichtspunkte die Hauptquelle ist für die zahlreichen Irrthümer und schiefen Auffassungen, denen wir es zu verdanken haben, dass wir in der Erkenntniss des Aufbaues der devonischen Schichten trotz langjähriger Arbeiten noch nicht weiter vorangeschritten sind.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Einleitung 8

Erster Abschnitt. Die devonischen Ammonitidenkalke 9

I. **Devonische Ammonitidenkalke im Kellerwalde** 9

A. Gliederung und petrographische Beschreibung . . 10

B. Tektonik 15

a. Geologischer Bau des Kellerwaldes im Allgemeinen . . 15

b. Tektonik der devonischen Kalke des Kellerwaldes, speciell an der Ense und an den Hauern 21

c. Erläuterungen zur Karte. (Tafel I) 25

C. Allgemeines 28

II. **Devonische Ammonitidenkalke östlich von Brilon** 29

Enkeberg 30

Burg bei Rösenbeck 31

Poppenberg bei Brilon 32

III. **Devonische Ammonitidenkalke und verkieselte Kalke der Gegend von Warstein** 33

Umgebung von Belecke 35

Grosser Stillenberg 38

Büsenberg nördlich Kallenhardt 38

Franke'scher Steinbruch 39

Eulenspiegel bei Rüthen 39

Profiltafel der devonischen Kalke von Warstein . . . 40

IV. **Devonische Ammonitidenkalke im Oberharze** 40

Allgemeine Gesichtspunkte zur stratigraphischen Beurtheilung im Sauerlande und im Oberharze vorkommender devonischer Ammonitidenkalke 41

Digitized by Google

Zweiter Abschnitt. Die Auenberger Schichten 43
Begriff der Auenberger Schichten 43
I. Die Auenberger Schichten des Kellerwaldes 44
Petrographische Zusammensetzung 44
Drei Oberdevon-Profile der nächsten Umgebung von Wildungen 45
Allgemeine Lagerungsverhältnisse der Auenberger Schichten im Kellerwalde 46
Facies-Zonen der Auenberger Schichten im Kellerwalde 47
II. Auenberger Schichten im nordöstlichen Sauerlande . . . 49
III. Auenberger Schichten im Oberharz 49
Transgression der Auenberger Schichten. (Mit Profiltafel der devonischen Schichten des Kellerwaldes.) 50
Dritter Abschnitt. Die Goniatitenschiefer von Nehden 54
Schluss 61

Der Zechstein in seiner ursprünglichen Zusammensetzung und der Untere Buntsandstein in den Bohrlöchern bei Kaiseroda.

Von Herrn **W. Frantzen** in Meiningen.

In den Jahren 1893 und 1894 war das Werrathal zwischen Wernshausen und Berka der Schauplatz einer fieberhaften Bohrthätigkeit. Es handelte sich darum, das im Zechstein vorkommende Steinsalzlager, in welchem man reiche Ablagerungen des werthvollen Kalisalzes zu finden hoffte, zur Erlangung des Bergwerkseigenthums möglichst rasch anzubohren und bei dieser Jagd nach dem Glücke die concurrirenden Unternehmer durch Zuvorkommen im Anbohren der Lagerstätte aus dem Felde zu schlagen. Die Speculation hatte sich mit aller Gewalt auf dieses Gebiet geworfen, angeregt durch die in die Oeffentlichkeit gedrungenen Nachrichten über reiche Kalisalzfunde in den auf Kosten der Frau Franziska Hadra in Berlin in der Salzunger Gegend hergestellten Bohrlöchern, und durch die Aussicht auf eine grosse Werthsteigerung der bereits bestehenden Kalisalzbergwerke in Folge der von der Regierung Preussens und anderer deutscher Staaten in Aussicht genommenen Aufhebung der Bergbaufreiheit auf Stein- und Kalisalz.

Seitdem ist es jedoch von diesen Unternehmungen wieder recht still geworden, weil man sich in seinen Erwartungen meistens sehr getäuscht gesehen hat, und nur von der Frau Hadra und

den Interessenten der Thumann'schen Bohrungen bei Salzungen ist, soviel man hört, die Abteufung von Schächten zum Abbau des erbohrten Kalisalzes für die nächste Zeit in Aussicht genommen.

Die Ergebnisse der Tiefbohrungen der genannten Dame sind der Gegenstand dieses Aufsatzes.

Auf Veranlassung der Frau Hadra, welche das Kalisalz im Zechstein des Werrathals zuerst entdeckte, und die zur Untersuchung erforderlichen Bohrarbeiten viele Jahre hindurch mit rühmenswerther Ausdauer betrieben hat, sind in der Salzunger Gegend nicht weniger als 8 Tiefbohrungen ausgeführt worden. Die Bohrlöcher stehen zwischen der Werra und dem die Wasserscheide zwischen ihr und der Fulda liegenden Bergzuge, unweit der Ortschaften Kaiseroda, Tiefenort und des Hämbacher Hofes.

Das Gelände besteht hier aus einer von der Werra nach dem erwähnten Bergzuge sich erstreckenden, weiten, sich nicht hoch über das Werrathal erhebenden Diluvialterrasse. Sie ist zum Theil mit diluvialem Werraschutt bedeckt. Darunter liegen Schichten des Unteren Buntsandsteins, der auch den unteren Theil des westlich vorliegenden Bergzuges zusammensetzt, während der obere Theil desselben von Schichten des Mittleren Buntsandsteins gebildet wird.

Das Fallen der Gebirgsschichten ist in dem ganzen von den Bohrlöchern eingeschlossenen Gebiete und auch an dem Bergzuge ganz flach nach Südwesten hin gerichtet.

Von den Schichten des Buntsandsteins ist in den verschiedenen Bohrlöchern je nach der Lage derselben in der Richtung des Gebirgsfallens ein kleinerer oder grösserer Theil durchbohrt worden; am mächtigsten zeigten sie sich in dem Bohrloche No. 8, wo gegen $^2/_3$ der ganzen Ablagerung durchbohrt werden mussten. Im Zechstein sind die Bohrlöcher in den meisten Fällen bis in das Liegende des Salzlagers getrieben, einige aber, um jeden Zweifel über das erreichte Niveau zu beseitigen, noch tiefer, bis in die Conglomerate des Weissliegenden durch die ganze Zechsteingruppe hindurch.

Bei den Bohrungen sind theils Freifallapparate, theils Diamant-

Digitized by Google

kronen benutzt worden. In den meisten Fällen ist nur anfangs, bis zu geringer Tiefe, nach dem ersteren Verfahren und dann mit der Diamantkrone weiter gebohrt worden; einige Bohrlöcher sind ganz nach letzterem Verfahren hergestellt.

Da bei der Diamantbohrung bekanntlich das Gestein nicht, wie bei der Anwendung von Freifallapparaten, zermalmt, sondern in Gestalt von Bohrkernen vollständig zu Tage gehoben wird, so war hier Gelegenheit vorhanden, ausser einer mächtigen Schichtenreihe des Buntsandsteins die durch die Auslaugung von Salzen an der Erdoberfläche stark veränderten Schichten des Zechsteins in grosser Tiefe und geschützt vor der Einwirkung des Wassers und der Atmosphäre kennen zu lernen. Die Möglichkeit, diese günstige Gelegenheit zu benutzen, wurde für den Verfasser dieser Mittheilungen dadurch herbeigeführt, dass derselbe von der Besitzerin des Grubenfeldes mit der Aufgabe betraut wurde, die aus den Bohrlöchern heraufgeholten Bohrkerne und die Lagerungsverhältnisse der Gebirgsschichten einer Untersuchung zu unterziehen, um über die Bauwürdigkeit der erbohrten Kalisalzlager ein Urtheil abzugeben.

Die hierbei gewonnenen wissenschaftlichen Resultate sind von dem Verfasser zu dem vorliegenden Aufsatze zusammengestellt. Die Aufschlüsse gestatten, hier zum ersten Male ein vollständiges Profil der gesammten Zechsteinschichten in ihrer ursprünglichen Zusammensetzung zu geben.

I. Der Untere Buntsandstein.

Wenn sich auch bei der Einförmigkeit dieser Schichten von vornherein keine grosse Ausbeute an neuen Beobachtungen erwarten lässt, so hat die Untersuchung der Bohrkerne doch einige Ergebnisse geliefert, welche es rechtfertigen, auch diesen Schichten einen kleinen Abschnitt in dieser Arbeit zu widmen.

Die Beobachtungen beziehen sich auf die Mächtigkeit, Zusammensetzung, Korngrösse, Färbung und Structur dieser Schichtenreihe.

Digitized by Google

Was zunächst die Mächtigkeit des Unteren Buntsandsteines an der Westseite des Thüringer Waldes betrifft, so liegen darüber so weit auseinander gehende Mittheilungen vor, dass man nicht daran zweifeln kann, dass die Angaben darüber grösstentheils nur Schätzungen sind, und dass die in den verschiedenen Gegenden von den Autoren unterschiedenen Abtheilungen nicht immer als ganz gleichalterige Bildungen angesehen werden dürfen. Man erkennt dies sofort, wenn man die über die Mächtigkeit des Unteren Buntsandsteins angegebenen Zahlen neben einander stellt. Nach den Angaben in den Erläuterungsheften zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten soll dieselbe im Blatte Hildburghausen 25—30 Meter, im Blatte Vacha 125 Meter, im Blatte Gerstungen 160 Meter und im Blatte Wasungen 215 Meter betragen.

Die Verhältnisse der Tiefbohrung No. 8 gestatteten, diese Ziffer für die Salzunger Gegend, wenn auch nicht ganz scharf, doch bis zu einem genügenden Grade von Genauigkeit zu bestimmen. In diesem Bohrloche reichen die Schichten des feinkörnigen Buntsandsteins bis zur Teufe von 239,2 Meter, wo der Bröckelschiefer beginnt. Da die Lage der Bohrlöcher im Situationsplane des Grubenfeldes genau fixirt ist, auch die Höhenunterschiede der Ansatzpunkte der Bohrlöcher durch Nivellement bekannt sind, so lässt sich aus der Lage gleicher geologischer Horizonte in den Bohrlöchern das Einfallen der Gebirgsschichten bestimmen und nach Feststellung desselben die wirkliche Mächtigkeit der im Bohrloche No. 8 nach der Verticalen gemessenen Sandsteinschichten berechnen. Es würde zu weit führen, die Rechnung hier auszuführen; es genügt, ihr Resultat anzugeben. Die Mächtigkeit des feinkörnigen Buntsandsteins beträgt im Bohrloche No. 8 238,8 Meter, also nur ein Geringes weniger, als die durch directes Nachmessen bestimmte Dicke dieser Schichten im Bohrloche [1]). Zur Berechnung der Mächtigkeit des über dem Ansatzpunkte des Bohrloches liegenden Theiles des feinkörnigen Buntsandsteins braucht man

[1]) Wegen der Geringfügigkeit des Unterschiedes zwischen der wirklichen und der in verticaler Richtung im Bohrloch gemessenen Mächtigkeit der Schichten ist weiterhin die Reduction der letzteren unterblieben.

Digitized by Google

ausserdem noch die Ziffern für die Entfernung der Grenze zwischen dem feinkörnigen und grobkörnigen Buntsandstein vom Bohrloche No. 8, und für den Höhenunterschied dieser beiden Punkte. Sie lassen sich mit Hülfe der geologischen Karte, Blatt Vacha, feststellen, wenn man in dasselbe die Lage des Bohrloches No. 8 einzeichnet. Man erhält dann als Entfernung der angegebenen Punkte von einander 612,5 Meter und als Höhenunterschied 86,6 Meter. Es werden durch Einstellung dieser Zahlen allerdings zwei etwas unsichere Elemente in die Rechnung eingeführt, da bekanntlich die Höhenlinien der alten Messtischblätter nicht immer ganz zuverlässig sind, und sich auch die Lage der Grenze zwischen dem Unteren und Mittleren Buntsandstein ohne besondere Schürfarbeiten in dem waldigen Terrain nicht scharf bestimmen lässt; aber die Ungenauigkeit der beiden so bestimmten Werthe ist doch nicht so gross, dass das Resultat der Rechnung nicht annähernd richtig wäre. Man findet auf diese Weise eine Mächtigkeit des nicht durchbohrten Theiles des feinkörnigen Buntsandsteins von 117,9 Meter. Addirt man dazu die Mächtigkeit des durchbohrten Theiles, so ergiebt sich als Gesammtmächtigkeit des Unteren Buntsandsteins mit Ausschluss des Bröckelschiefers 356,7 Meter. Letzterer ist nach den Aufschlüssen der Bohrlöcher No. 7 und 8 im Mittel 23,5 Meter mächtig. Es beträgt also die Mächtigkeit des ganzen Unteren Buntsandsteins 380,2 oder rund 380 Meter, also sehr viel mehr, als man bisher dafür angenommen hat.

Lässt man die Angaben in dem Erläuterungshefte zu Blatt Vacha über die Mächtigkeit des Mittleren und des Oberen Buntsandsteins, welche auf 150 und 80 Meter veranschlagt werden, als richtig gelten, so erhält man als Gesammtmächtigkeit der Buntsandsteinformation in dieser Gegend 610 Meter.

In Bezug auf die Zusammensetzung des feinkörnigen Buntsandsteins ergab die Untersuchung der Bohrkerne die unerwartete Thatsache, dass diese Schichten ursprünglich etwas schwefelsauren Kalk enthalten haben, und zwar nicht nur im untersten Theile, in der Nähe der gypsführenden Bröckelschiefer, sondern auch noch in ansehnlicher Höhe über demselben, in dem thonarmen Sandstein. Im Bohrloche No. 7 kommt Gyps in dem thonreichen

Sandstein in 14,5 Meter über dem Bröckelschiefer vor; er bildet hier eine etwa 1 Centimeter hohe Schicht von weissem Fasergyps. Eine zweite derartige, ebenfalls etwa 1 Centimeter dicke Lage wurde in demselben Bohrloche in 54,5 Meter über dem Bröckelschiefer in einer Schieferthonschicht beobachtet. Auch im Buntsandstein des Bohrlochs No. 8 wurde etwas Gyps angetroffen, und zwar in einem noch höheren geologischen Horizonte, in 79,8 Meter über dem Bröckelschiefer; jedoch bestand dieses Vorkommen nur aus einem dünnen Ueberzuge auf einer Schichtfläche.

In allen Fällen ist der schwefelsaure Kalk nicht etwa infiltrirt, sondern er ist, wie aus seiner mit der Schichtung parallelen Lage hervorgeht, gleich bei der Ablagerung des Buntsandsteins abgesetzt worden.

Bei der Frage nach dem Antheil, welchen der Thon an dem Aufbau des feinkörnigen Buntsandsteins nimmt, ist ein Unterschied zu machen zwischen den in den Sandsteinbänken enthaltenen, durch Zersetzung von Feldspath entstandenen, weissen Kaolinkörnchen, und dem aus Schlämmen hervorgegangenen Schieferthon. Erstere sind in allen Sandsteinbänken in grösserer oder geringerer Menge vorhanden. Dagegen spielt im Buntsandstein von Kaiseroda der Schieferthon nur im untersten Theile, in der Region der wellig-flaserigen Schichten eine grössere Rolle. Er vermittelt hier den Uebergang von dem Bröckelschiefer zum Sandstein.

Er erscheint hier in zahlreichen Schweifen, Streifen und Flasern innig mit dem hier sehr feinkörnigen Sandstein verbunden. Diese thonreiche Region reicht in den Bohrlöchern etwa bis zu 20 Meter über den Bröckelschiefer aufwärts. Höher verschwindet dieser Thon aus den Sandsteinschichten mehr und mehr; doch taucht er an einzelnen Stellen wieder auf, aber weniger charakteristisch und in geringerer Mächtigkeit. Solche thonreiche Stellen befinden sich im Bohrloche No. 8 in der Höhe von 34 bis 41 und von 86 bis 88 Meter über dem Bröckelschiefer.

In der Hauptmasse des feinkörnigen Buntsandsteins, in der Region der diagonalgestreiften Sandsteinschichten, ist aber der Schieferthon nur ein sehr untergeordneter Bestandtheil der Gesteins-

Digitized by Google

masse. Nur selten erscheint er darin in Gestalt von selbstständigen, dickeren Lagern; in der ganzen Schichtenreihe des Buntsandsteins im Bohrloche No. 8 wurden nur zwei angetroffen, welche eine Mächtigkeit von 1 Fuss erreichen. Gewöhnlich bildet er an dem Sandstein der Bohrlöcher nur dickere oder dünnere Ueberzüge auf den Schichtflächen, oft begleitet von Glimmer. Auch findet sich der Schieferthon im Inneren der Sandsteinbänke, indem er darin ähnlich, wie die horizontalen Schichtflächen, auch die diagonal liegenden der Uebergussschichtung mit einer feinen Haut überzieht und in Gestalt der bekannten Thongallen.

Die eigentliche Heimath dieser für den Buntsandstein so bezeichnenden Gebilde sind die diagonalgestreiften Sandsteinbänke dieser Ablagerung. Dieser Zusammenhang ist leicht erklärlich. Die Thongallen sind nichts Anderes, als die Bruchstücke von bereits etwas verfestigten, von den Fluthen wieder zerstörten Schieferthonbänken. Sie bildeten sich natürlich besonders da, wo das Meerwasser stark durch Strömungen bewegt wurde, also in derjenigen Region, in welcher der Sandstein vorwiegend diagonale Streifung zeigt.

In allen diesen Fällen ist der Schieferthon in der Regel braunroth gefärbt, gerade so wie der Bröckelschiefer, dem er auch durch seine geringe Plasticität gleicht; nur selten ist die Farbe lichtgrau, besonders auf den Schichtflächen der Sandsteinbänke. Die letztere Färbung ist aber wahrscheinlich häufig keine ursprüngliche, sondern nur eine Folge der Auslaugung des Eisenoxyds; denn man beobachtet nicht selten, dass die rothen Schieferthone des Buntsandsteins an Gesteinsklüften die rothe Farbe verloren und lichtgraue Farbe angenommen haben.

Das Korn des Sandsteins erwies sich bei der Untersuchung der Bohrkerne in der ganzen im Bohrloche No. 8 durchbohrten Schichtenreihe des feinkörnigen Buntsandsteins durchweg als recht feinkörnig; an keiner Stelle wurde grobes oder auch nur mittelkörniges Material angetroffen.

In Betreff der Färbung des feinkörnigen Buntsandsteins ergab sich das Resultat, dass die weisse Farbe, welche ein grosser Theil dieser Schichten in der Salzunger Gegend zeigt, keine ur-

sprüngliche ist, sondern eine Folge der Auslaugung des färbenden Eisenoxyds aus dem Gestein.

In der ganzen Ablagerung des feinkörnigen Buntsandsteins im Bohrloche No. 8 ist die Färbung des Sandsteins vorwiegend ein blasses Roth; die weisse Farbe erscheint zwar neben der rothen ebenfalls, aber nur untergeordnet und im bunten Wechsel mit der rothen; sie ist durchaus nicht bestimmten Abtheilungen eigenthümlich. Man hat Grund zu der Annahme, dass auch hier die weisse Farbe in manchen Partien ebenfalls erst nachträglich durch Auslaugung hervorgerufen worden ist. Dass derartige Vorgänge in ansehnlicher Tiefe wirklich stattgefunden haben, lehrt eine Erscheinung an den bekannten Tigerflecken, die auch an den Steinkernen der Bohrlöcher sich manchmal vorfinden. Sie scharen sich zuweilen zu wolkenähnlichen Gebilden mit so steilen Begrenzungen gegen den rothgefärbten Sandstein, dass an eine Entstehung dieser Tigerflecke unmittelbar bei der Ablagerung der Schichten gar nicht gedacht werden kann.

Die gleichen Sandsteinschichten, welche in grösserer Tiefe im Bohrloche No. 8 röthliche Färbungen zeigen, sind im Bohrloche No. 7, näher an der Oberfläche, zum Theil weiss. In letzterem Bohrloche reicht der Buntsandstein bis zu $94\frac{1}{2}$ Meter abwärts; davon ist der unterste Theil röthlich, der obere Theil aber, bis zu etwa 40 Meter unter der Erdoberfläche, zwar nicht durchweg, aber doch grösstentheils weiss.

An der Erdoberfläche endlich zeigen die gleichen Gesteine auf den Höhen bei Salzungen, östlich von der Werra vorherrschend eine weisse Farbe, sodass man zu der Meinung verleitet werden kann, dass man es hier mit einer besonderen, aus weissen Sandsteinen bestehenden Abtheilung des Buntsandsteins zu thun habe.

Aus der Thatsache, dass die gleichen Schichten, welche in der Tiefe der Erde roth sind, näher an der Oberfläche und am Tage weisse Färbung annehmen, geht klar hervor, dass letztere durch die Auslaugung des färbenden Eisenoxyds aus dem Sandstein durch Wasser hervorgerufen worden ist. Daher erscheint sie an der Erdoberfläche besonders da, wo die Verhältnisse das Eindringen des Wassers begünstigten. An der Ostseite des Werra-

Digitized by Google

thales liegt das Zechsteingebirge bei Salzungen nicht tief unter der Oberfläche; das Salzlager darin ist grösstentheils zerstört und der darüber liegende Sandstein eingebrochen. Es müssen sich in demselben zahlreiche Klüfte gebildet haben, durch welche das Wasser leicht in das Gestein eindringen konnte.

In der Auslaugung des Eisenoxyds aus dem Buntsandstein hat man offenbar hauptsächlich den Ursprung der Eisenerze zu suchen, welche am Thüringer Walde so häufig die dolomitischen Schichten der Zechsteingruppe imprägniren und an manchen Orten förmliche Lager darin bilden, und nicht, wie man wohl angenommen hat, im Zechstein selbst, in welchem der Gehalt an Eisenerz, wie die Zusammensetzung dieser Schichten in den Bohrlöchern von Kaiseroda lehrt, nur ein geringer ist.

Was endlich die Structur des Buntsandsteins angeht, so gestatten die Bohrkerne, dieselbe in allen Schichten, und zwar auch an den thonreichen Lagen, welche an der Erdoberfläche gewöhnlich zerfallen sind, bis in die geringsten Einzelheiten zu studiren und eine vollständige Uebersicht über die Verhältnisse derselben zu gewinnen. Die durch die wechselnde Mischung der Gesteinsarten erzeugten Wellenlinien und Flasern treten an der glatten Oberfläche der Bohrkerne auf das deutlichste hervor, und rufen darauf, besonders in den thonreicheren Schichten, zuweilen ganz prachtvolle Gebilde hervor, die sich leider nicht lange erhalten lassen, weil das einmal trocken gewordene Gestein nach der Berührung mit Wasser bei der Reinigung der Bohrkerne gewöhnlich bald zerfällt.

An dem bei weitem grössten Theile der Bohrkerne des Bohrlochs No. 8 ist die Streifung des Buntsandsteins eine diagonale oder horizontale. Erstere findet sich besonders in der oberen Hälfte der thonarmen Region des feinkörnigen Buntsandsteins, wo sie die vorherrschende Structur ist. Nach unten ist sie ebenfalls nicht selten, doch wird sie hier allmählich durch die horizontale und wellige Streifung mehr und mehr zurückgedrängt, bis sie in der thonreichen Region bis auf geringe Spuren verschwindet. Dabei beobachtet man, dass da, wo die diagonale Structur stark zurückgedrängt wird, die Dicke der diagonalstreifigen Lagen und der

diagonalen Uebergussstreifen abnimmt und vielfach auch die Grösse des Böschungswinkels der Streifung. Es wird auf diese Weise der Uebergang zur welligen Structur vermittelt.

Die tiefste Lage mit typischer Diagonalstructur wurde in 18,3 Meter Höhe über dem Bröckelschiefer im Bohrloche No. 7 beobachtet, also ungefähr an derselben Stelle, wo die thonigen Absätze durch den Sand fast ganz verdrängt werden.

Die wellige Structur spielt in dem grössten Theile des feinkörnigen Buntsandsteins eine nur ganz untergeordnete Rolle, wird aber im tiefsten Theile, in der thonreichen Region, die herrschende; jedoch fehlt sie auch in den Schichten mit stark ausgeprägter Diagonalstructur nicht ganz. Sie zeigt sich besonders da, wo die Schichten reicher an Schieferthon werden.

Die Ausbildung der welligen Structur ist im feinkörnigen Buntsandstein eine ganz andere, als wie man sie im Wellenkalk zu sehen gewohnt ist. Schlägt man einen Bohrkern aus der welligen Region entzwei, so sieht man auf den Schichtflächen weite, rundliche Gruben und flache Erhöhungen, also Wellen, die manchmal gegen 10 Centimeter Wellenlänge und etwa 2 Centimeter Höhe haben, in anderen Fällen aber auch kleiner und dem entsprechend niedriger werden. In die rundlichen, etwas unregelmässig gestalteten, auf der Oberfläche feingekräuselten Vertiefungen der dickeren Lagen ist Sand und Thon in wechselnder Menge eingeschwemmt worden, zu Lagen, die oft nur wenige Millimeter dick sind. In diesem Falle reichte die Masse nicht aus, die Gruben der Unterlage zu füllen. Das eingeschwemmte, theils aus feinstem Sande, theils aus rothem Thon bestehende Material wurde bei schwacher Wasserbewegung schräg abwärts bewegt, und bald von dieser, bald von jener Seite her eingeführt. Es bildeten sich daher oft kurze Schweifen und eine Art von Diagonalstructur, welche hier aber nur eine untergeordnete Erscheinung ist. Die häufig wechselnden thonigen und sandigen Schlämme sind oft zu den feinsten Fasern ausgezogen, die an den Bohrkernen die prächtigsten Zeichnungen hervorrufen. Man müsste diese vorwiegend wellige Structur genauer als wellig-diagonal-flaserig bezeichnen.

Digitized by Google

Es zeigt sich also, dass mit der Veränderung des Materials der Schichten des Buntsandsteins auch eine Veränderung der Structur derselben verbunden ist. Es ist dies keine Zufälligkeit, sondern es hängt dies genau mit der Aenderung in dem Zustande des Meeres zusammen, in welchem die Schichten abgesetzt wurden. So lange das Meer vom Ocean noch ziemlich abgeschlossen war, wurden nur feine Thonschlämme eingeführt, welche die Structur der geschlossenen Seebecken zeigen. Mit dem Einströmen des Sandes kündigt sich eine neue Zeit an; die Verbindung des Buntsandsteinmeeres mit dem Ocean wird ganz allmählich wieder weiter. Es verschwindet der Gyps und gleichzeitig ändert sich auch die Structur der Schichten, in welcher die Wirkung von Ebbe und Fluth des Oceans an der Diagonalstreifung sichtbar wird.

Die untere Abtheilung des Unteren Buntsandsteins, der Bröckelschiefer, ist, wie die Bohrkerne aus dieser Schichtengruppe zeigen, an der Oberfläche von Auslaugungsprocessen auch nicht ganz verschont geblieben. Diese Schichten enthalten in der Tiefe der Erde ebenfalls Lagen von schwefelsaurem Kalk, der an der Erdoberfläche am Thüringer Walde nicht darin angetroffen wird. Sie bestehen, wie im feinkörnigen Buntsandstein, aus weissem Fasergyps, der bis zu 4 Centimeter mächtig wird. Diese Gypsstreifen sind hier viel zahlreicher, als im feinkörnigen Buntsandstein, ergeben aber zusammen nur einen geringen Procentsatz der Gesteinsmasse.

In der Tiefe enthalten diese Thone kugelige oder ovale, harte lichtgraue, durch ihre Färbung von dem rothbraunen Gestein des Bröckelschiefers stark abstechende Knollen. Dieselben brausen ein wenig, wenn man sie kalt mit Salzsäure behandelt und lösen sich darin unter Zurücklassung eines ansehnlichen Restes von thonigem Schlamm auf. Sie bestehen demnach aus thonigem, dolomitischem Kalkstein. Im Bohrloche No. 8 kommen sie in dem Schieferthon in der Höhe von 3,88– 9,7 Meter über der unteren Grenze des Bröckelschiefers häufig vor; sie wurden auch in den Bohrkernen des Bohrloches No. 7 beobachtet, hier aber viel seltener. Die Knollen bezeichnen offenbar den Horizont des Hornkalks in der Provinz Sachsen.

Digitized by Google

An der Erdoberfläche sind in dem Bröckelschiefer bei dem nicht weit von den Bohrlöchern entfernten Unterrohn derartige Knollen nicht vorhanden, aber wohl mit Kalkspath ausgekleidete, plattgedrückte, graue Geoden. Wie es scheint, sind diese Körper nicht durch Auslaugung von Gypsknollen, sondern durch Auslaugung solcher Kalkknollen entstanden; darauf deutet besonders auch ihre Färbung.

Sonst zeigt der Bröckelschiefer der Bohrlöcher kaum Verschiedenheiten von demjenigen der Oberfläche. Er ist ebenfalls durchweg braunroth gefärbt und enthält auch in der Tiefe in manchen Lagen eine Beimischung von gewöhnlich sehr feinem Sande. Merkwürdiger Weise ist darunter eine, welche ziemlich grobkörnig wird. Sie findet sich im Bohrloche No. 8 in 14,1 Meter Höhe über der Basis des Bröckelschiefers, ist 0,4 Meter dick, ziemlich frei von Thon, an dessen Stelle viel Gyps als Bindemittel des Sandes erscheint. Die Schicht wurde auch im Bohrloche No. 7 angetroffen, hier aber ohne Beimischung von Gyps. Es ist bekannt, dass auch anderswo am Thüringer Walde in diesem Horizonte grobkörnige Sandsteine beobachtet worden sind.

Die Structur des Bröckelschiefers lässt sich an den meisten Bohrkernen nicht erkennen; nur wenige Stücke zeigen eine ähnliche wellig-flaserige Structur, wie die unteren thonreichen Schichten des feinkörnigen Buntsandsteins.

Die Mächtigkeit des Bröckelschiefers, dessen Begrenzung aber weder nach oben, noch nach unten als eine ganz scharfe angesehen werden darf, beträgt im Bohrloche No. 8 22,8, im Bohrloche No. 7 24,2 Meter, im Mittel also 23,5 Meter.

II. Die Zechsteingruppe.

Von den zwischen dem feinkörnigen Buntsandstein und dem Plattendolomit lagernden Thonen ist bekanntlich der untere Theil vom Bröckelschiefer abgetrennt und als Oberer Letten zur Zechsteingruppe gestellt worden. Diese Schichten unterscheiden

Digitized by Google

sich an der Oberfläche vom Bröckelschiefer durch ihre grössere Plasticität und durch ihre bunte Färbung, wodurch sie der Schichtenreihe des Unteren Lettens ähnlich werden. In der Tiefe enthalten sie, wie die Bohrkerne aus dieser Region zeigen, wie der Untere Letten viel Gyps. Es ist also die Uebereinstimmung in der petrographischen Beschaffenheit dieser Schichten eine so grosse, dass die Zutheilung des Oberen Lettens zum Zechstein als wohl begründet erscheint.

Die Schichtenfolge dieser Stufe ist nach den Aufschlüssen im Bohrloche No. 8 diese: Ueber dem Plattendolomit lagert zunächst eine $^{3}/_{4}$ Meter mächtige, lichtbläulichgraue Thonschicht; dann folgt bunter, vorwiegend rother, theilweise graurother oder lichtgrauer Thon. In ihm findet sich in der Höhe von 1,75 bis 3 Meter über dem Plattendolomit so viel Gyps, dass der Thon durch denselben an dieser Stelle fast ganz verdrängt wird. Er bildet hier aber keine geschlossenen Schichten und besteht auch nicht aus Fasergyps, wie im feinkörnigen Buntsandstein und im Bröckelschiefer, sondern aus feinkrystallinischen, etwa apfelgrossen, rundlichen oder unregelmässig gestalteten, theilweise sogar scharfe Ecken und Kanten zeigenden Knollen und Stücken.

Die Mächtigkeit dieser kleinen Abtheilung, deren Grenze nur unten eine scharfe ist, nicht aber nach oben hin, beträgt 3 Meter.

Die folgende Abtheilung der Zechsteingruppe, der Plattendolomit, sieht in der Tiefe der Erde bei Kaiseroda nicht viel anders aus, als an ihrer Oberfläche. Er hat ohne Zweifel auch in der Tiefe durch eingedrungenes Wasser sowohl in der Färbung, als in der Masse des Gesteins Veränderungen erlitten.

Seine Bezeichnung entspricht seiner Beschaffenheit in dieser Gegend nicht; denn er ist hier nur im obersten Theile auf geringe Höhe plattig, sonst aber in der Regel nur in ansehnlichen Abständen durch Schichtfugen von einander getrennt.

Die Farbe des Plattendolomits ist an den Bohrkernen an dem grössten Theile des Gesteins rauchgrau, geht aber einerseits in licht gelblich-graue, andererseits in recht dunkele Töne über. Solche Färbungen wechseln an manchen Stellen vielfach mit einander, zuweilen in sehr geringen Abständen. Am dunkelsten

Digitized by Google

ist das Gestein in den Bohrlöchern an der Basis der Ablagerung auf etwa 3 Meter Höhe.

Die dunkele Färbung rührt ohne Zweifel von einer Beimischung von Bitumen her, welches sich besonders reichlich in den thonreichen Ueberzügen der Kalkschichten und auf den stylolithischen Absonderungsflächen vorfindet und dieselben oft ganz schwarz färbt. Diese Substanz findet sich in fast allen Schichten des Zechsteins verbreitet und ist für die Zechsteingruppe eine sehr bezeichnende Erscheinung. Es ist sicher, dass ein ansehnlicher Theil des ursprünglichen Bitumengehalts auch in der Tiefe der Erde aus dem Plattendolomit der Bohrlöcher bei Kaiseroda durch das in den Klüften des Gesteins circulirende Wasser ausgelaugt ist und dass das Gestein ursprünglich eine viel dunklere Färbung besessen hat, als wie sie jetzt an den Bohrkernen erscheint. Es geht das aus den Aufschlüssen des Schönbornbohrloches bei Kissingen hervor, in welchem in noch viel grösserer Tiefe, als bei Kaiseroda der Plattendolomit eine ganz schwarze Farbe zeigte.

Wie an der Oberfläche ist auch in den Kaiserodaer Bohrlöchern das Gestein des Plattendolomits zum grossen Theile dicht, so besonders in dem oberen Theile der Ablagerung. Es enthält dann auch wohl Oolithkörner, die etwa die Grösse von Rübsamen haben. Manchmal sind diese Körner ausgelaugt, so dass das Gestein mehr oder weniger schaumkalkartig wird. Ein anderer, ansehnlicher Theil des Gesteins ist fein porös und rauh anzufühlen, oder es enthält kleinere oder grössere Drusenräume, welche bis zu 3 Centimeter gross werden. Diese Löcher erscheinen bald vereinzelt, bald in grösserer Menge bei einander und häufig parallel den Schichtflächen geordnet. Am häufigsten kommen sie im unteren Theile der Ablagerung vor, und an der Basis ganz nahe über dem Unteren Letten sind sie so häufig, dass das Gestein ganz zerfressen aussieht. Es hat dann die grösste Aehnlichkeit mit den löcherigen Rauhwacken des Mittleren Zechsteins.

Dass diese feinen Poren und Drusen nicht durch Auslaugung eines Theiles des Kalkgehalts aus dem Dolomit erklärt werden können, verbietet schon ihre eigenthümliche Vertheilung in dem

Digitized by Google

Gestein. Niemand, der die Bohrkerne aus dem Mittleren Zechstein von Kaiseroda gesehen hat, wird daran zweifeln, dass sie durch Auslaugung von feinen Körnchen und Knollen von Anhydrit entstanden sind.

Der Plattendolomit ist also ein Gestein, welches in petrographischer Hinsicht den Gesteinen des Mittleren Zechsteins sehr nahe steht; er ist auch anhydrithaltig, aber etwas ärmer an Anhydrit, wie diese. Bekanntlich tritt auch in der Fauna dieser Schichten, welche durch das fast völlige Verschwinden der Brachiopoden und durch das Auftreten weniger Arten von Seichtwasser-Conchiferen charakterisirt wird, eine grosse Verwandtschaft zwischen diesen Gesteinen hervor.

Diese Verhältnisse beweisen, dass der Zustand des Zechsteinmeeres zur Zeit der Bildung des Plattendolomits ein ähnlicher gewesen sein muss, wie zur Zeit der Ablagerung des Hauptdolomits. Die Verbindung des Zechsteinmeeres mit dem Ocean war in diesen Zeiten keine ganz offene; aber sie war, wie aus dem verhältnissmässigen Zurücktreten des Anhydrits im Plattendolomit hervorgeht, zur Zeit seiner Entstehung, besonders zur Zeit der Ablagerung des obersten Theils, offener, als zur Zeit der Ablagerung des Hauptdolomits.

Dieser Beschaffenheit des Zechsteinmeeres entspricht auch die Structur des Plattendolomits. An den gleichmässig gefärbten Lagen lässt sich dieselbe an den Bohrkernen nicht erkennen, sondern nur da, wo dunkeles und lichtes Material vielfach mit einander wechselt, am besten an den schwarzen, bituminösen Ueberzügen der Schichten. Es erscheinen an solchem Gestein nahe bei einander liegende, wenige Centimeter oder wenige Millimeter von einander entfernte, unregelmässig-wellige Linien. An dickeren Straten erreichen die flachen Wellen eine Länge von mehreren Centimetern, während sie an dünneren Straten bis zur feinsten Kräuselung herabsinken. Solche Kräuselung vermittelt den Uebergang zur horizontalen Streifung. Diagonalstructur wurde an den Bohrkernen aus dem Plattendolomit nur an einer Stelle, gleich über dem löcherig zerfressenen Gestein an der Basis angetroffen, ist also hier nur eine ganz untergeordnete Erscheinung.

Die diagonalgestreifte Lage ist 4 Centimeter hoch, die Streifung ziemlich regelmässig ausgebildet und nach ein und derselben Seite hin gerichtet.

Die Mächtigkeit des Plattendolomits schwankt in den Bohrlöchern No. 7 und 8 in geringen Grenzen; im Bohrloche No. 7 beträgt sie 22,5 Meter, im Bohrloche No. 8 23,7 Meter, im Mittel also 23,1 Meter.

Beim Abbohren der Bohrlöcher erwies sich der Plattendolomit als etwas klüftig ebenso, wie der Plattendolomit der Oberfläche. Die Entstehung dieser Klüfte rührt wohl hauptsächlich von der Auslaugung von etwas Salz und Gyps aus dem Unteren Letten her.

Unter dem Plattendolomit folgen an der Erdoberfläche bunte Letten mit etwas Gyps oder Anhydrit und etwas Rauchwacke und ein mächtiges Lager von Anhydrit oder Gyps, Schichten, welche bei der systematischen Eintheilung der Zechsteingesteine als Unterer Letten und Jüngerer Gyps bezeichnet werden. Zu diesen Gesteinen tritt in der Tiefe der Erde noch das wichtigste und mächtigste Glied der ganzen Zechsteingruppe, das Steinsalz.

In dem Bohrloche No. 7 besteht die Abtheilung des Unteren Lettens vom Plattendolomit an bis zum Hauptsalzlager aus folgenden Gliedern:

	Meter
1) Dunkeler, theilweise lettiger Thon, ohne Gyps	3,5
2) Vorwiegend rothgrauer, theilweise dunkel gefärbter Thon mit einigen, wenige Centimeter dicken Lagen von Fasergyps	6,5
3) Rother, ziemlich plastischer Thon mit einigen bis zu 1 Centimeter dicken Lagen von Fasergyps	4,1
4) Rothgrauer Thon mit Einschlüssen von Dolomit	0,2
Latus	14,3

		Meter
	Transport	14,3
5)	Vorwiegend rothgrauer, theilweise dunkler Thon	2,9
6)	Rother Thon mit 2 Fasergypslagen, eine von 4 Centimeter Dicke	0,1
7)	Dunkler Thon mit zahlreichen dünnen Lagen und Adern von Fasergyps . . .	0,7
8)	Dunkler Thon mit Einschlüssen von Gyps und Dolomit	0,25
9)	Rothgrauer Thon mit etwas Gyps und Dolomit	0,05
10)	Dunkler Thon mit Gyps und Dolomit	0,4
11)	Röthlicher Thon mit etwas Gyps . . .	0,2
12)	Theils röthlich, theils dunkel gefärbter Thon mit sehr vielen dünnen Lagen von Gyps	0,6
13)	Röthlichgrauer, etwas dunkler Thon mit wenig Gyps	0,8
14)	Grauer, wenig dunkler Thon	0,2
15)	Dunkler Thon mit etwas porigem Dolomit	0,25
16)	Dunkler Thon gemengt mit Dolomit .	0,15
17)	Dunkler Thon mit etwas Anhydrit . .	0,05
18)	Dunkler Thon mit viel Anhydrit und etwas Dolomit	0,2
19)	Dunkler Thon mit etwas Gyps . . .	2,35
20)	Dunkler Thon mit Dolomiteinschlüssen	0,5
21)	Dunkler Thon mit porigem Dolomit .	0,5
22)	Dunkler, plastischer Salzthon mit vielen Anhydriteinschlüssen	2,0
23)	Dunkler, grösstentheils plastischer Salzthon	2,8
24)	Dunkler Salzthon, verwachsen mit Anhydrit	1,2
	Latus	30,50

	Meter
Transport	30,50
25) Dunkler Thon mit etwas Anhydrit . .	3,0
26) Anhydrit verwachsen mit Steinsalz . .	0,5
27) Rothes Steinsalz	1,25
28) Graues, durch Bitumen oft dunkelstreifiges Steinsalz	3,45
29) Fester, geschlossener Anhydrit mit einigen, wenigen Salzknoten	7,8
30) Dunkler Salzthon	1,0
31) Anhydrit und Steinsalz in dünnen Lagen wechselnd	0,5
32) Dunkelrother Salzthon	5,5
Summa	53,00

In den übrigen Bohrlöchern ist die Zusammensetzung dieser Schichtengruppe eine ganz ähnliche, aber sie zeigen, wie aus nachstehender Tabelle, in welcher die in den Bohrlöchern 6, 7 und 8 durchbohrten Schichten nach den Angaben der Bohrregister aufgezählt sind, hervorgeht, bedeutende Schwankungen in der Mächtigkeit der einzelnen Lager, die besonders gross beim Steinsalz sind.

	Mächtigkeit der Schichten im		
	Bohrloch No. 6 Meter	Bohrloch No. 7 Meter	Bohrloch No. 8 Meter
Verschiedenfarbige Letten . .	27,50	34,0	26,91
Steinsalz	0,2	4,7	—
Anhydrit	0,65	—	—
Steinsalz	0,4	—	—
Anhydrit	10,0	7,3	6,82
Letten	2,5	1,0	4,0
Anhydrit	0,5	0,5	1,0
Dunkelrother Letten	7,2	5,5	6,76
Summa	48,95	53,0	45,49

Digitized by Google

Hiernach hat also die Abtheilung des Unteren Lettens mit Ausschluss des Hauptsalzlagers eine durchschnittliche Mächtigkeit von 49,14 Meter. Davon kommen auf die lettigen Schichten durchschnittlich 38,45 Meter, auf die Steinsalzschichten 1,77 Meter und auf die Anhydritschichten 8,92 Meter. Rechnet man, dass in den lettigen Schichten 3,5 Meter Anhydrit, 1,5 Meter Dolomit und 1 Meter Salz vorhanden sei, so ist die Abtheilung des Unteren Lettens mit dem Jüngeren Gyps durchschnittlich zusammengesetzt aus:

32,45	Meter	Letten,
12,42	»	Anhydrit,
1,50	»	Dolomit,
2,77	»	Steinsalz.

Bei völliger Auslaugung des Steinsalzes und des Anhydrits würden also für den Unteren Letten 33,95 Meter Residuen übrig bleiben.

Es besteht also der Untere Letten oben hauptsächlich aus klastischem Material, aus Thon mit wenig Gyps und Dolomit (Lage 1—25 des Bohrlochs No. 7); tiefer wird dasselbe durch Ablagerungen von chemisch aus dem Wasser ausgeschiedenen Mineralien, von Anhydrit und Steinsalz verdrängt (No. 26—31), worauf unten wieder ein ansehnliches Lager von klastischem Material, von rothem Thon (No. 32) folgt. Darunter lagert dann die Hauptmasse des Steinsalzes.

Der Thon dieser Schichtenreihe ist mehr oder weniger plastisch, oft in hohem Grade. Er bläht sich bei Berührung mit Wasser grösstentheils stark auf und muss daher bei der Anlage von Schächten durch starke Mauerung oder Cuvelage gut abgeschlossen werden. In den tieferen Lagen wird er salzhaltig, indem sich mehr oder weniger zahlreiche Salzknoten darin einstellen. Solcher Thon, der Salzthon der Salinisten, ist in der Tabelle unter dieser Bezeichnung aufgeführt.

Der Dolomit findet sich in der Abtheilung des Unteren Lettens hauptsächlich in dem oberen Theile; nach unten hin wird er durch den schwefelsauren Kalk allmählich verdrängt.

Er bildet theils dünne Schichten, theils ist er im Gestein in Form von Flocken und unregelmässig geformten grossen und kleinen Knollen enthalten. Sein Antheil an der Zusammensetzung des Unteren Lettens ist nur gering; er wurde oben zusammen auf $1^1/_2$ Meter geschätzt. Bei der Auslaugung des Unteren Lettens muss aus diesem Dolomit Asche und Rauchwacke werden.

Die chemische Untersuchung eines Handstücks des dolomitischen Gesteins aus der Lage No. 8 des Schichtenverzeichnisses des Bohrlochs No. 7, welche von Hrn. Dr. Adolph Lindner im Laboratorium der Königlichen Bergakademie zu Berlin ausgeführt worden ist, hat eine Zusammensetzung ergeben, welche von derjenigen der gewöhnlichen Dolomite auffallend abweicht. Das Gestein enthält weit mehr kohlensaure Magnesia, als zur Bildung normaler Dolomite erforderlich ist.

Die Untersuchung ergab:

CaO . . .	24,59
MgO . . .	18,32
SiO_2 . . .	1,72
SO_3 . . .	22,87
CO_2 . . .	23,65
P_2O_5 . . .	0,08
	91,23
Spec. Gewicht	2,855.

Die Basen und Säuren sind im Gestein verbunden zu:

0,18	phosphorsaurem Kalk (entsprechend 0,19 pCt. Apatit),
33,88	schwefelsaurem Kalk,
38,47	kohlensaurer Magnesia,
15,14	kohlensaurem Kalk,
1,72	Kieselsäure,
Summa 94,39.	

Bei der Berechnung ergiebt sich, dass zur Sättigung des Kalks 3,16 pCt. Kohlensäure mehr gehören, als die Analyse angiebt. Es bleibt dann immer noch ein Verlust von 5,6 pCt.,

der vermuthlich daher rührt, dass in dem Gestein etwas Gyps enthalten war, dessen Wassergehalt beim Erhitzen des Gesteinspulvers verschwand. Nimmt man nun an, dass in der That der ganze Verlust von 5,6 pCt. so entstanden sei, so müssen in dem Gestein 21,13 pCt. schwefelsaurer Kalk mit diesen 5,6 pCt. Wasser zu 26,73 pCt. Gyps verbunden gewesen sein. Der Rest von 17,75 pCt. schwefelsaurem Kalk wäre also in dem Gestein noch als Anhydrit enthalten.

Der kohlensaure Kalk bildet mit einem Theile der kohlensauren Magnesia normalen Dolomit nach der Formel: $CaCO_3 + MgCO_3$ und nimmt davon 12,71 pCt. in Anspruch. Es bleibt dann noch ein ansehnlicher Ueberschuss von 25,76 pCt. kohlensaurer Magnesia übrig.

Es enthält also das Gestein:

0,19	Apatit,
26,73	Gyps,
17,75	Anhydrit,
27,85	Dolomit,
25,76	Magnesit,
1,72	Kieselsäure,
Summa 100,00.	

Der schwefelsaure Kalk tritt in der Abtheilung des Unteren Lettens oben noch in derselben Weise auf, wie im Bröckelschiefer. Er bildet auch hier dünne, meistens nur ein Paar Centimeter mächtige Lagen von Fasergyps; jedoch sind sie hier viel häufiger, wie dort. Auch durchschwärmt dieser Gyps das Gestein hie und da unregelmässig in zahlreichen Adern. In dem tieferen Theil der Ablagerung aber, wo er unter Verdrängung der kohlensauren Erdsalze sich zu mächtigen Lagern concentrirt, erscheint er in grösserer Tiefe noch in seiner ursprünglichen Gestalt als Anhydrit, während er in denjenigen Bohrlöchern, in welchen er weniger tief unter Tage liegt, mehr oder weniger in Gyps umgewandelt ist.

Es ist diese Umwandlung des Anhydrits in Gyps eine vom practischen Bergmanne beim Salzbergbau wohl zu beachtende Er-

scheinung, da sie auf das Eindringen von Wasser in die Tiefe hinweist.

Wie die Zusammensetzung beweist auch die Structur der Letten, dass diese Schichten Ablagerungen eines flachen, vom Ocean ziemlich stark abgeschnürten Meerestheiles sind. Wo die Thone nicht durch Aufquellen in ihrer Form stark verändert sind, sieht man, dass die Oberfläche der Schichten theils eben, theils wellig ist. Die Höhe der Wellen ist im Vergleich zu ihrer Länge gering, wie dies bei den Wellen ruhiger Wasserbecken der Fall zu sein pflegt. Es wurden u. A. Wellen mit 10 Centimeter Wellenlänge und $1\frac{1}{2}$ Centimeter Wellenhöhe gemessen.

Es ist bekannt, dass man in der Umgebung des Harzes und bei Stassfurt ein jüngeres und ein älteres Salzlager von einander unterscheidet. Wenn man das Schichtenprofil von Kaiseroda mit Profilen der nördlichen Gegenden vergleicht, so kann man nicht zweifeln, dass das bei Kaiseroda im Unteren Letten über dem mächtigen rothen Thonlager vorkommende Steinsalz das Jüngere Salzlager von Stassfurt, und das bei Kaiseroda unter dem rothen Letten liegende mächtige Salzlager das Aeltere Salzlager der Stassfurter Gegend ist. Bei Stassfurt und am Harze findet sich über dem Hauptsteinsalzlager überall ein ansehnliches Lager von Thon, darüber in grosser Mächtigkeit Anhydrit oder Gyps; dann folgt an vielen Orten das Jüngere Salz. Genau so liegen die Verhältnisse bei Kaiseroda, nur mit dem Unterschiede, dass das Jüngere Salzlager hier nur wenig mächtig ist, während es nördlich vom Thüringer Walde oft zu bedeutender Mächtigkeit anschwillt. Gerade so verhält es sich auch mit dem getreuen Begleiter des Steinsalzes, dem Anhydrit, der auch im nördlicheren Deutschland eine viel grössere Mächtigkeit erreicht, wie am Thüringer Walde.

Das Aeltere, in der Umgebung des Harzes so mächtig anschwellende Salzlager erreicht auch am Thüringer Walde noch eine grosse Mächtigkeit, wie sie wohl von Niemand hier vermuthet worden ist. Sie schwankt nach den Ergebnissen von 5 Bohrungen zwischen 216,8 und 241,6 Meter, beträgt also im Mittel 228,1 Meter.

Da die Zusammensetzung der Ablagerung in allen Bohr-

Digitized by Google

löchern eine ziemlich ähnliche ist, so genügt es für den Zweck dieser Arbeit, das Profil der Schichten in einem Bohrloche, in dem Bohrloche No. 7, zu untersuchen.

Die Ablagerung ist hier von oben nach unten, wie folgt, zusammengesetzt:

	Meter
1) Graues Steinsalz mit ziemlich vielen bituminösen Streifen	25,5
2) Röthliches Steinsalz mit einigen, aber nur sehr dünnen Streifen von dunklem Letten	19,1
3) Anhydrit verwachsen mit Steinsalz . .	0,1
4) Röthliches Steinsalz	2,0
5) Anhydrit mit eingewachsenem Steinsalz	1,8
6) Graues Steinsalz mit bituminösen Streifen in grösseren oder kleineren Abständen .	8,0
7) Sehr dunkel gefärbter Anhydrit mit eingewachsenen Steinsalzkrystallen . . .	0,2
8) Graues Steinsalz, oben mit sparsam vertheilten dunklen, bituminösen Streifen, unten heller gefärbt	11,8
9) Sehr wenig grau gefärbtes, unten immer klarer werdendes Steinsalz	10,0
10) Wasserhelles Steinsalz, das reinste der ganzen Ablagerung	2,0
11) Graues, fast klares Steinsalz	4,0
12) Kalisalz. Es ist dies das obere Kalisalzlager der Ablagerung, welches ebenso, wie das untere Lager im Bohrloche No. 7 stark verkümmert ist	2,0
13) Graues Steinsalz mit zahlreichen bituminösen Streifen. An den Bohrkernen dieser Region zeigen sich nach längerem Liegen an der Luft an den dunkelen Ringen häufig Ausblühungen von Bittersalz, welche von einem Gehalte des Gesteins an Kieserit herrühren	46,0
Latus	132,5

Digitized by Google

	Meter
Transport	132,5
14) Sehr schwach röthlich gefärbtes Steinsalz	8,25
15) Kalisalz, das untere Lager	1,5
16) Schwach röthliches Steinsalz mit 6,7 bis 8,7 pCt. schwefelsaurem Kali	0,75
17) Blass-röthliches Steinsalz mit 0,25 bis 4,72 pCt. schwefelsaurem Kali	1,5
18) Blass-röthliches Steinsalz	4,0
19) Blass-röthliches Steinsalz mit etwas eingewachsenem Anhydrit	2,0
20) Röthliches Steinsalz, hie und da mit mässig dunklen Streifen	4,0
21) Theils röthliches, theils graues Steinsalz mit sparsamen dunklen Streifen . . .	14,5
22) Graues Steinsalz mit wenigen dunklen Streifen	22,5
23) Graues Steinsalz mit zahlreichen, recht dunklen Streifen	14,0
24) Graues Steinsalz mit nicht vielen dunklen Streifen	16,0
25) Theils klares, theils grau gefärbtes Steinsalz mit einigen dunklen Streifen . . .	4,4
Summa	225,90

Wie aus dieser Uebersicht hervorgeht, ist der Aufbau des Hauptsalzlagers bei Kaiseroda ein ganz anderer, als bei Stassfurt. Während sich dasselbe bekanntlich bei Stassfurt in der Weise gliedert, dass sich die verschiedenen Salze von unten nach oben nach dem Grade ihrer Löslichkeit ordnen, so dass man hiernach dort die 4 Abtheilungen der Anhydrit-, Polyhalit-, Kieserit- und der Carnallit-Region unterscheidet, findet sich bei Kaiseroda das Kalisalz im Steinsalze eingeschlossen, das untere Lager sogar in einem recht tiefen Niveau. Für die Kieserit- und Polyhalit-Region ist bei Kaiseroda kein Aequivalent vorhanden, und nur die beiden anderen Regionen sind hier vertreten, beide aber auch in einer

Digitized by Google

von dem Stassfurter Vorkommen sehr verschiedenen Ausbildung, auf welche die Bezeichnung Anhydrit- und Carnallit-Region nicht mehr recht passt.

Während bei Stassfurt das Aeltere Salzlager bekanntlich in geringen Abständen regelmässig von dünnen Anhydritschnüren durchzogen ist, fehlen dieselben bei Kaiseroda auch im Aelteren Steinsalz, so dass das Lager in dieser Hinsicht dem Jüngeren Steinsalzlager der Stassfurter Gegend gleicht. Nur im obersten Theile des Hauptsalzlagers von Kaiseroda finden sich einige dünne Streifen und auch einige mächtigere, in dem Schichtenverzeichniss angegebene Lager von Anhydrit. Sie haben hier aber nicht die Bedeutung der Anhydrit-Jahresringe des Stassfurter Lagers als mit der allmählichen Steinsalzbildung Hand in Hand gehende, periodische Absätze, sondern sie erscheinen bei Kaiseroda als Uebergangsschichten vom Steinsalz zum Anhydrit. In der Hauptmasse des Steinsalzlagers kommt Anhydrit fast nur in Gestalt von Körnchen und Flocken vor, die auch nur sparsam darin erscheinen.

Eine Erscheinung, welche einige Aehnlichkeit mit den Jahresringen des Stassfurter Hauptsalzlagers hat, und auch auf periodische Einflüsse deutet, sind die in dem Schichtenverzeichniss erwähnten dunklen Streifen im Steinsalz. Sie rühren von etwas Bitumen her, welches in den grauen Varietäten des Steinsalzes in höchst feiner Vertheilung verbreitet ist und diesem Salze seine trübe Färbung verleiht. Von Strecke zu Strecke häuft sich das Bitumen im Salze mehr an, so dass es einige Finger- oder Handhoch ziemlich dunkel, selbst schwarz gefärbt erscheint. Die dunkele Färbung ist nicht scharf abgesetzt, sondern sie schattirt sich allmählich ab. Alle diese dunkelen Streifen laufen mit einander parallel und ohne Zweifel auch parallel mit der Schichtung, welche fast nur an dem Wechsel der Farben erkennbar ist. Sie kommen in manchen Theilen des Steinsalzlagers in den grauen Partien in grosser Anzahl vor, erscheinen aber darin an anderen Stellen nur in weiten Abständen von einander. Im rothen Salz fehlen sie in der Regel ganz; sie finden sich darin nur an den Stellen, wo dasselbe in graues Salz übergeht.

Die Färbung des rothen Salzes ist nur wenig intensiv, höch-

stens rosenroth. Sie rührt ohne Zweifel von einer Beimischung von etwas Eisenoxyd her, die aber so gering ist, dass dieselbe nach der Auslaugung des Salzes nur einen sehr geringen Rückstand liefern würde. Ueberhaupt ist das Aeltere Salzlager bei Kaiseroda so frei von anderen Substanzen, dass bei völliger Auslaugung des Salzes und des Anhydrits schwerlich mehr als 1 Meter Rückstand bleiben würde.

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung des eigentlichen Steinsalzes lassen sich an demselben äusserlich nur wenig Unterschiede wahrnehmen. Man bemerkt nur, dass die Bohrkerne nach längerem Liegen an der Luft ringförmige, schmale Ausblühungen von Bittersalz zeigen, besonders an den dunkelen bituminösen Stellen. Sie deuten, wie bereits oben bemerkt wurde, auf einen Gehalt von Kieserit an solchen Stellen hin.

Chemische Analysen der Salzkerne aus den Bohrlöchern von Kaiseroda liegen in grosser Anzahl vor; sie haben aber lediglich den Zweck verfolgt, festzustellen, wie viel Kali das Gestein enthält und ob das Kali mit Chlor oder mit Schwefelsäure verbunden ist. Dabei hat sich ergeben, dass ausser in den eigentlichen Kalilagern und ihrer nächsten Umgebung in der ganzen Steinsalzpartie zwischen den Kalilagern etwas Kali vorkommt. Der Gehalt des Steinsalzes daran schwankt zwischen $^1/_2$ und 5 pCt. In dem Bohrloche No. 7 ist das Kali dieser Region an Schwefelsäure gebunden, also kainitischer Natur, doch kommen daneben auch Chlorkalium-Verbindungen vor; ebenso ist es beim Bohrloche No. 8; dagegen tritt das Kali im Bohrloche No. 6 hier in Verbindung mit Chlor auf.

Die an Kalisalzen reichen Schichten, die eigentlichen Kalisalzlager, erscheinen in allen Bohrlöchern so gleichmässig dem Steinsalz eingeschaltet, dass man nicht daran zweifeln kann, dass dieselben in dem von den Bohrlöchern aufgeschlossenen Terrain regelmässige, zusammenhängende Lager im Steinsalze bilden.

Die Mächtigkeit dieser beiden Lager schwankt in den verschiedenen Bohrlöchern in ziemlich weiten Grenzen; das obere ist nach dem Durchschnitt von 4 Bohrlöchern, welche genaue Resultate ergeben haben, 9,5, das untere 4 Meter mächtig.

Ausserdem kommt, aber nur in dem Bohrloche No. 6, noch

Digitized by Google

an einer dritten Stelle Kalisalz in grösserer Menge vor. Diese Stelle befindet sich in 16,8 bis 19,5 Meter unter dem unteren Kalisalzlager; der Gehalt des Steinsalzes an Kali beträgt hier 18,64 pCt.

Das Kalisalz ist in den beiden Kalisalzlagern von Kaiseroda, wie überall, mehr oder weniger mit Steinsalz verwachsen. Auch Kieserit findet sich hier in dem Gestein in grösserer Menge, wie aus den Ausblühungen von schwefelsaurer Magnesia an den Bohrkernen hervorgeht.

Eine ebenso merkwürdige Abweichung von den Verhältnissen bei Stassfurt, wie in dem Bau der Ablagerung, zeigt sich auch in dem Charakter der Kalisalze der beiden Lager. In dem oberen Kalisalzlager tritt das Kalisalz in den meisten Bohrlöchern in Form von Kainit auf, neben welchem jedoch auch Chlorkalium vorkommt. In dem Bohrloche No. 3 wurde dagegen in diesem Horizonte Carnallit angetroffen und mit demselben auch eine ansehnliche Lage von Sylvin. In dem unteren Kalisalzlager von Kaiseroda ist dagegen das Kalisalz in den meisten Bohrlöchern Carnallit, zu dem sich auch mehr oder weniger Sylvin gesellt. Aber auch hier ist der Charakter des Salzes nicht überall der gleiche; in dem Bohrloche No. 7 wurde in diesem Horizonte statt des Carnallits Kainit angetroffen.

Es wird bekanntlich angenommen, dass der Kainit des Stassfurter Lagers keine ursprüngliche Bildung sei, sondern dass sich ursprünglich Carnallit gebildet habe, aus dem der Kainit erst nachträglich entstanden sei. Man erklärt diese Umwandlung des Carnallits in Kainit so, dass man annimmt, es habe sich aus dem Carnallit und dem mit ihm vorkommenden Kieserit unter Einwirkung von Wasser Kainit, Sylvin und Chlormagnesium gebildet. In ihrer Anwendung auf das Stassfurter Lager, in welchem der Kainit als Hut des Carnallits erscheint, ist diese Erklärung ohne Zweifel richtig; auf das Lager von Kaiseroda lässt sie sich aber nicht anwenden; denn die beiden Kalisalzlager liegen hier tief im Steinsalz und von demselben so umschlossen, dass eine Einwirkung von Wasser auf dieselben nach der Bildung des Salzlagers als ausgeschlossen erscheint. Wir müssen daher annehmen, dass der

Kainit bei Kaiseroda unmittelbar aus dem Meerwasser ausgeschieden worden ist.

Der Gehalt der beiden Kaiserodaer Kalisalzlager an Kali schwankt in den einzelnen Lagen in sehr weiten Grenzen. Es sind sowohl in den carnallitischen, wie in den kainitischen Lagern Schichten vorhanden, in denen die Masse fast aus reinem Carnallit oder Kainit besteht, während in anderen Lagen der Gehalt an solchen Salzen nur gering ist. In manchen Schichten steigt der Prozentsatz an Chlorkalium und an Kaliumsulfat sogar noch höher, als wie in dem reinen Carnallit und Kainit, das Chlorkalium in den Carnallitlagern bis auf 36,77 pCt. und das Kaliumsulfat in den Kainitlagern sogar bis auf 40,91 pCt. Dieses Mehr an Kali ist ohne Zweifel auf eine Beimischung von Sylvin, den man in dem Gestein oft ohne Weiteres erkennen kann, und von Pikromerit zurückzuführen.

Der Mittlere Zechstein, diese durch die Unbeständigkeit in der Zusammensetzung ihrer Glieder ausgezeichnete Abtheilung, enthält an der Oberfläche der Erde neben Lagern von Anhydrit oder Gyps, Dolomit und dolomitischen Kalksteinen auch eine Anzahl von Gesteinen, welche die Spuren grosser Veränderungen an sich tragen. Diese Gesteine, die Zellenkalke, Rauchwacken, die blasigen Stinksteine und die Aschen hat man gewöhnlich für Residuen ausgelaugter Gypslager in dem Sinne erklärt, dass man annahm, dieselben seien die in Wasser unlöslichen Rückstände zerstörter Anhydrit- oder Gypslager. Die Vergleichung der Schichten des Mittleren Zechsteins in der Tiefe der Erde bei Kaiseroda mit den gleichen Schichten an nicht weit davon entfernten Stellen an der Oberfläche hat jedoch ergeben, dass nur ein Theil dieser Gesteine, welche in der Reihe der Zechsteinablagerungen keine grosse Rolle spielen, Gypsresiduen in dem angegebenen Sinne sind, dass aber ein anderer Theil derselben aus Gesteinen hervorgegangen ist, welche aus Anhydrit, Dolomit oder dolomitischem Kalk zusammengesetzt waren in einem solchen Verhältnisse, dass Dolomit und dolomitischer Kalk im Allgemeinen die Hauptmasse des Gesteins bildeten.

Digitized by Google

Zu den eigentlichen Gypsresiduen gehört derjenige Theil der Aschen, welcher nicht aus Dolomit durch Zerfallen desselben hervorgegangen ist, sondern aus den in den Anhydritlagern vorkommenden Beimengungen von dolomitischer Masse. Sie stellen sich als lockere, gewöhnlich gelb gefärbte, erdige Anhäufungen dar; ferner gehört dazu auch ein Theil der Zellenkalke, soweit sie aus den in den Anhydritlagern vorkommenden Schichten von Dolomit hervorgegangen sind.

Dagegen stammen die löcherigen Rauchwacken und die blasigen Stinksteine von anhydritführenden Dolomiten oder dolomitischen Kalken ab, an welchen der Anhydrit gewöhnlich gegen den Dolomit zurücktrat.

Das Muttergestein der Rauchwacken sind Dolomite oder dolomitische Kalke gewesen, welche mehr oder weniger Anhydrit in Gestalt von Knollen oder Körnern enthielten, aus welchen durch Zerstörung des Anhydrits die Löcher und Poren dieser Gesteine hervorgegangen sind. Die starke Zertrümmerung und Verwurstung, welche man so häufig an diesen Gesteinen wahrnimmt und welche die Veranlassung gewesen ist, dieselben für Gypsresiduen zu halten, beruht nicht auf Auslaugung von Anhydrit resp. Gyps aus dem Gestein selbst, sondern sie hat ihren Grund in der Auslaugung der diese Gesteine begleitenden Anhydrit- und Steinsalzlager. In Folge solcher Vorgänge brachen die über diesen Lagern liegenden anhydritführenden Dolomite zu einem Haufen von Trümmern zusammen, welche später mehr oder weniger wieder verkittet und durch Einwirkung des in den Klüften des Gesteins circulirenden Wassers mehr oder weniger krystallinisch wurden.

Auch die blasigen Stinksteine der Oberfläche sind, wie die bei Kaiseroda aus der Tiefe heraufgeholten Bohrkerne des ursprünglichen Gesteins zeigen, keine eigentlichen Gypsresiduen, sondern sie sind eine Art von Rauchwacke und ebenfalls aus einem anhydritführenden dolomitischen Gesteine hervorgegangen, welches sich dadurch von dem Muttergestein der Rauchwacken unterscheidet, dass der Anhydrit darin nur sehr kleine Knoten bildet und dass die Gemengtheile des Gesteins in regelmässiger,

sehr eigenthümlicher Weise mit einander verbunden sind. Das Gestein ist sehr lehrreich und verdient eine ausführliche Besprechung.

Auf dem Querbruche erscheint die Grundmasse des Gesteins, in welcher mehr oder weniger zahlreiche Anhydritknötchen liegen, ziemlich dunkel gefärbt, während sie auf der Oberfläche der glatt abgedrehten Bohrkerne eine viel lichtere Färbung zeigt. Auf derselben erkennt man mit blossen Augen eine feine, undeutliche Bänderung, welche von winzigen, regelmässig mit einander wechselnden Schichten von dunkler und hellerer Färbung herrührt. Sehr schön tritt der Wechsel verschieden gefärbter Lagen hervor, wenn man einen Bohrkern kurze Zeit mit verdünnter Salzsäure ätzt. Die lichteren Lagen nehmen dann eine viel hellere, weissgraue Färbung an; sie treten nun vor den dunklen Lagen, die etwas vertieft erscheinen, etwas hervor und zeigen nach der Behandlung mit Säure ein etwas lockeres Gefüge, während die dunklen Lagen nach wie vor dicht erscheinen. Die Säure hat offenbar aus den weissgrauen Lagen einen Theil der Substanz ausgelaugt.

Das Verhältniss der Dicke der grauen und dunklen Schichten ist an den verschiedenen Bohrkernen ein sehr verschiedenes; an manchen Stücken sind die dunklen viel dicker, wie die lichten, an anderen ist es umgekehrt. Manchmal sinkt die Dicke der hellgrauen Lagen bis zur Stärke eines feinen Papierbogens herab; sie verlieren dann auch wohl streckenweise ihren Zusammenhang. Ganz ähnlich verhalten sich auch die dunklen Lagen, wenn sie dünner werden, als die hellgrauen. Man zählt auf einen Centimeter Höhe etwa 20—60 einzelne Lagen, und zwar ist ihre Zahl um so grösser, je mehr die dunklen Lagen gegen die lichtgrauen an Stärke zurücktreten.

Die an dem Gestein mit blossen Augen sichtbaren Anhydritknoten sind schneeweiss bis bläulichweiss gefärbt und durchschnittlich 2—3 Millimeter gross. Sie bestehen, wie man unter dem Mikroskop erkennt, aus winzigen Kryställchen von Anhydrit, die oft dieselbe Anordnung zeigen, welche man bei den eruptiven Gesteinen als fluidale bezeichnet, ohne Beimischung von Calcit

Digitized by Google

oder Dolomit. Sie enthalten in frischem Zustande keinen Gyps, in den sie jedoch an ihrer Oberfläche in Berührung mit feuchter Luft bald übergehen. Die dunklen und lichtgrauen Schichten setzen entweder an den Knoten ab, oder sie ziehen sich über dieselben hinweg, indem sie sich dabei in der Regel gegen den Scheitel der Knoten hin erheblich verschmälern. Merkwürdiger Weise keilen sich dabei die dunklen Lagen gegen den Scheitel hin häufig aus, während die sich verschmälernden grauen Lagen sich zu einem einzigen Bande vereinigen.

Die Anhydritknoten stehen in einem engen Zusammenhange mit den lichtgrauen Schichten, indem sie dieselben in der Regel berühren. Man erkennt dies am deutlichsten an solchen Stücken, an welchen die lichtgrauen Schichten sehr dünn sind. Kleinere Knoten werden von der lichtgrauen Substanz häufig ganz umschlossen.

Aus diesen Umständen geht hervor, dass die Bildung der weissen Anhydritknoten hauptsächlich in diejenigen Zeitabschnitte fällt, in welchen sich die weissgrauen Schichten am Meeresgrunde absetzten. Sie können sich nicht am Meeresgrunde gebildet haben, da sich sonst Beimischungen des dort lagernden Schlammes darin vorfinden müssten; sie sind offenbar in ähnlicher Weise, wie die Graupeln bei einem Hagelwetter in der Luft, freischwebend im Meerwasser entstanden und daraus langsam zu Boden gefallen.

Zur Bestimmung der Substanz der dunklen und hellen Schichten des Gesteins sind von mir einige Proben desselben an das unter Leitung des Herrn Professor Rosenbusch in Heidelberg stehende mineralogisch-geologische Institut gesandt worden, in welchem das Gestein durch Herrn Professor Rosenbusch und Herrn Dr. Hans Thürach einer genauen Untersuchung unterzogen worden ist. Ich gebe hier den grössten Theil des von Herrn Thürach abgefassten Berichts über das Resultat derselben im Wortlaut wieder:

»Behandelt man ein Stück des Gesteins etwas länger mit ganz verdünnter kalter Salzsäure, so treten die helleren, 0,1 bis 0,5 Millimeter breiten Ringe bis 1 Millimeter hoch heraus, ehe sie zerfallen. Sie bestehen dann aus einem locker verfestigten,

leicht abschabbaren feinen Pulver, welches sich beim Erwärmen mit Salzsäure grösstentheils unter Kohlensäure-Entwickelung löst. Das Mikroskop lässt erkennen, dass dieses feine Pulver aus Körnchen und Rhomboëdern von Dolomit besteht, welche nur 0,005—0,02 Millimeter Grösse besitzen. Denselben erscheinen Täfelchen von Anhydrit und Körnchen von Quarz beigemengt.

Behandelt man das Gestein längere Zeit mit Salzsäure, so zerfällt es unter Lösung des kohlensauren Kalkes vollständig in bis mehrere Millimeter grosse Körnchen von Anhydrit und in ein feines Pulver von bräunlich-grauer Färbung, während die dem Gestein beigemengte Thonsubstanz und Bitumen grösstentheils in der Flüssigkeit suspendirt bleiben.

Dieses feine Pulver besteht wesentlich aus Körnchen von Quarz, Körnchen und Rhomboëderchen von Dolomit, rechteckigen und durch die Behandlung mit Salzsäure abgerundeten Körnchen von Anhydrit und vereinzelten, bis 0,2 Millimeter grossen Blättchen von Glimmer.

Durch weitere Behandlung mit warmer verdünnter Salzsäure lassen sich Dolomit und Anhydrit entfernen und es bleibt dann noch ein reichlicher bräunlich-grauer Rückstand, welcher zum weitaus grössten Theil aus kleinen, meist 0,02—0,06 Millimeter grossen, abgerundeten bis eckigen Körnchen von Quarz besteht. Die bräunliche Färbung desselben ist durch anhaftendes Bitumen bedingt, da sich das Pulver beim Glühen weiss brennt. Schlämmt man dieses Quarzpulver, so findet man von specifisch schweren Mineralien noch ziemlich zahlreich Körnchen und Kryställchen von Zirkon und Säulchen von Turmalin, selten Körnchen von Rutil.

In einem quer zur Schichtung hergestellten Dünnschliff bemerkt man schon mit blossem Auge ausser den klar durchsichtigen Anhydritbutzen in der übrigen Gesteinsmasse die an den angeätzten Stücken deutliche Bänderung. Nunmehr aber erscheinen die an den angeätzten Stücken dunkleren kalkigen Partien heller und stärker durchsichtig, als die etwas dunkleren und schmäleren dolomitischen Bänder.

Das Mikroskop lässt in Bezug auf diese Bänderung erkennen,

Digitized by Google

dass die dolomitischen Lagen von 0,1—0,5 Millimeter Breite etwas kleineres (0,005—0,02 Millimeter) Korn besitzen, als die kalkigen, 0,1 bis über 1 Millimeter breiten Lagen mit 0,005—0,05 Millimeter Korngrösse. Thon und Bitumen finden sich in beiden Lagen, stellenweise in den dolomitischen vielleicht etwas reichlicher. Ebenso findet man Quarzkörnchen und Körnchen und Kryställchen von Anhydrit im kalkigen und dolomitischen Antheil. Das Mikroskop zeigt ferner, dass die kalkigen und dolomitischen Bänder sich nur unscharf von einander abgrenzen. Jedenfalls ist in den dolomitischen Lagen auch noch viel Kalkspath eingewachsen.

Die Anhydritbutzen bestehen meist nur aus Anhydrit und zeigen einen krystallinischen Aufbau in der Weise, dass meist 0,01—0,2 Millimeter grosse rechteckige Kryställchen in einer krystallinischen Masse von unregelmässig umgrenzten kleinen und bis 0,1 Millimeter grossen Körnchen liegen. Ausserdem beobachtet man im kalkigen Theil des Gesteins einzelne bis zu 1 Millimeter grosse Individuen von Anhydrit, welche theils rechteckige Umrisse erkennen lassen, theils unregelmässig umgrenzt sind. Diese einzeln liegenden Individuen schliessen sehr häufig Körnchen von Kalkspath ein und in einzelnen Fällen erscheinen sie auch auf den Spaltflächen des Anhydrits angesiedelt, so dass hier wohl eine Verdrängung des Anhydrits durch Kalkspath vorliegt.

In manchen kleinen Butzen erscheint vorwiegend Kalkspath, und Anhydrit nur in der Mitte; andere von rundlicher oder linsenförmiger Umgrenzung bestehen aus Kalkspath und lassen nach der Anordnung der Individuen einen drusenförmigen Aufbau erkennen.

Zu erwähnen bleibt noch ein Gemengtheil des Gesteins, nämlich Zinkblende.

Sie erscheint im Dünnschliff in mehreren 0,1—0,7 Millimeter grossen Körnchen von gelber Farbe, im auffallenden Lichte fast opak, im durchfallenden an zahlreichen Stellen durchsichtig, hochlichtbrechend und isotrop.

Auch an den Gesteinsstücken beobachtet man diese gelben diamantglänzenden Körnchen mit einzelnen wenig deutlichen

Krystallflächen und bis 1 Millimeter gross. Sie liessen sich leicht isoliren, entwickeln mit Salzsäure Schwefelwasserstoff und die Lösung enthält Zink, sodass jeder Zweifel ausgeschlossen ist«.

Ich kann mich mit der vorstehenden Darstellung des Herrn Thürach nach Prüfung seiner Präparate im Allgemeinen einverstanden erklären. Jedoch möchte ich dazu bemerken, dass es mir nicht als ausgeschlossen erscheint, dass in den dolomitischen Lagen neben Dolomit mitunter auch Magnesit vorkommen könnte, besonders in solchen Gesteinen dieser Art, in welchen die calcitischen von den dolomitischen Lagen stark zurückgedrängt werden. Diese Möglichkeit ist um so weniger von der Hand zu weisen, als, wie bereits erwähnt wurde, in einem anhydrithaltigen Dolomit aus den Kaiserodaer Bohrlöchern, durch eine quantitative Analyse in der That ein ansehnlicher Gehalt an Magnesit nachgewiesen worden ist.

Ferner lassen die von Herrn Thürach in hypothetischer Form für Pseudomorphosen von Calcit nach Anhydrit erklärten Einschlüsse in manchen Anhydritkrystallen meines Erachtens auch eine andere Auffassung zu. Nach meinen Beobachtungen kommen derartige Einschlüsse an den kleinen Krystallen der grösseren weissen Knoten nicht vor, sondern nur an vereinzelt vorkommenden Anhydritkrystallen und an kleineren Knoten, welche sich durch ihre trübe Farbe von den weissen grösseren Knoten unterscheiden, und wegen ihrer trüben Beschaffenheit erst nach dem Aetzen des Gesteins mit Säure deutlich hervortreten. Solche kleine Knötchen incrustiren auch wohl die grösseren weissen Knoten. Diese trüben Anhydritkrystalle unterscheiden sich von den einschlussfreien Krystallen der weissen Knoten gewöhnlich durch viel grössere Dimensionen. Unter diesen Umständen bin ich geneigt, an eine verschiedene Bildungsweise der trüben und der weissen Anhydritknoten zu glauben. Während die weissen grossen Knoten sich freischwebend im Meerwasser bildeten, sind die grösseren trüberen Anhydritkrystalle am Meeresgrunde entstanden, wo sie während des Anschiessens der Masse von dem niederfallenden calcitischen oder dolomitischem Staube etwas aufnahmen.

Das Gestein ist auch einer quantitativen chemischen Analyse

Digitized by Google

unterworfen worden, welche von Herrn ADOLPH LINDNER im Laboratorium der Königlichen Bergakademie zu Berlin ausgeführt worden ist.

Dieselbe ergab:

SiO_2	4,58
Fe_2O_3	0,45
Al_2O_3	3,80
CaO	37,62
MgO	6,48
CO_2	29,77
SO_3	15,41
Cl	0,05
H_2O	0,78
K_2O	0,27
Na_2O	1,39

Die Berechnung der Analyse ergiebt:

15,41 SO_3	+	10,79 CaO	=	26,20	schwefelsaurer Kalk.
26,83 CaO	+	21,08 CO_2	=	47,91	kohlensaurer Kalk.
6,48 MgO	+	7,13 CO_2	=	13,61	kohlensaure Magnesia.
0,33 FeO	+	0,20 CO_2	=	0,53	kohlensaures Eisenoxydul.
1,35 Na_2O	+	0,96 CO_2	=	2,31	kohlensaures Natron.
0,27 K_2O	+	0,13 CO_2	=	0,40	kohlensaures Kali.
0,05 Cl	+	0,03 Na	=	0,08	Chlornatrium.
0,08 Fe_2O_3	. . . . .		=	0,08	Eisenoxyd.
4,58 SiO_2	. . . . . .		=	4,58	Sand etc.
0,78 H_2O	. . . . . .		=	0,78	Wasser.

Nach der Analyse ist ein geringer Theil des schwefelsauren Kalkes (2,94 pCt.) mit Wasser (0,78 pCt.) zu Gyps (3,72 pCt.) verbunden gewesen. Dieser Gyps ist erst nachträglich an der Oberfläche des Bohrkernes in Berührung mit feuchter Luft entstanden. Nimmt man an, dass die nachgewiesenen 13,61 pCt. kohlensaure Magnesia im Gestein mit kohlensaurem Kalk zu Dolomit (29,81 pCt.) verbunden gewesen seien, so erfordern dieselben zur Bildung von Dolomit 16,20 pCt. Es bleiben also 18,10 pCt. kohlensaurer Kalk übrig, der im Gestein als Calcit enthalten war.

Das Muttergestein des blasigen Stinkschiefers ist also nach den vorstehenden Untersuchungen ein Gestein, welches wesentlich aus Anhydrit, Dolomit und Calcit in wechselndem Verhältniss zusammengesetzt ist, und in welchem calcitische und dolomitische Lagen regelmässig mit einander wechseln. Es liegt also hier ein sehr merkwürdiges Vorkommen von periodischer Bildung von winzigen calcitischen und dolomitischen Schichten vor, welche an die periodischen Absätze von Anhydritlagen im älteren Steinsalze von Stassfurt erinnern, und vielleicht, wie diese, durch den Wechsel der Jahreszeiten bedingt worden sind.

Der Name blasiger Stinkschiefer oder Blasenschiefer passt natürlich auf das Muttergestein nicht. Es ist schwierig, dafür eine gute Bezeichnung zu finden; ich werde es weiterhin kurz als Anhydritknotenstein oder Anhydritknotenschiefer bezeichnen.

Gehen wir nach dieser Untersuchung der in der mittleren Abtheilung der Zechsteingruppe vorkommenden Gesteinsarten zur Untersuchung des Profils dieser Schichten in den Bohrlöchern über, so ist darüber zunächst zu bemerken, dass sich dasselbe nur vom Bohrloche No. 7 hat feststellen lassen. Die Schichten sind zwar auch in den Bohrlöchern No. 3 und No. 5 durchbohrt worden, aber die zu Tage geschafften Bohrkerne aus diesen Bohrlöchern lassen sich zur Feststellung der Schichtenfolge nicht verwerthen, weil man sie ohne Ordnung und unetikettirt bei Seite gelegt hat.

In dem Bohrloche No. 7 ist die Reihenfolge der Schichten von oben nach unten folgende:

	Meter
1) Anhydrit und Stinkkalk, unregelmässig mit einander verwachsen	0,4
2) Anhydrit und Stinkkalk. Diese Gesteinsarten wechseln theils in dünnen Streifen mit einander, theils sind sie unregelmässig mit einander verwachsen	0,2
3) Normaler Anhydritknotenschiefer . . .	2,0
Latus	2,6

Digitized by Google

	Meter
Transport	2,6
4) Anhydrit mit etwas Stinkkalk. Die Gesteinsmasse besteht vorwiegend aus Anhydrit, der oben fast rein ist. Der Stinkkalk erscheint auch hier theils in dünnen Lagen in dem Anhydrit, theils ist er unregelmässig mit ihm verwachsen . . .	1,1
5) Normaler Anhydritknotenschiefer . . .	0,7
6) Fast reiner Anhydrit; das Gestein enthält nur einige unregelmässig durch dasselbe laufende Adern von grauem Dolomitkalk	0,3
7) Anhydrit mit Stinkkalk. Der Anhydrit enthält oben einige Streifen von normalem Anhydritknotenschiefer; in der Mitte ist er stark mit dunkelfarbigem Stinkstein verwachsen; unten enthält er dagegen zahlreiche Körner und Flocken von Stinkkalk	1,7
8) Anhydrit, verwachsen mit Stinkkalk. Unten geht das Gestein in normalen Anhydritschiefer über	0,15
9) Anhydrit mit etwas Stinkkalk	0,25
Summa	6,80

Das Profil hat für den Beobachter, der lauter Anhydrit und stark anhydrithaltige Dolomit-Kalk-Gesteine vor sich sieht, anfangs etwas Befremdendes; doch findet man sich in diesen Schichten bald zurecht, wenn man damit das Profil der gleichen Schichten an der Oberfläche, welche bei Eppichnellen an der Werrabahn sehr gut aufgeschlossen sind, vergleicht.

Dieses Profil ist bereits vor langer Zeit in der Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. Bd. X, S. 329 ff. beschrieben worden, aber nicht so eingehend, dass sich die in dem Kaiserodaer Bohrloche vorkommenden Schichten in dieser Darstellung sämmtlich wieder erkennen liessen. Ich gebe daher hier aufs Neue eine kurze

Beschreibung derselben, soweit dies für den Zweck dieser Arbeit wünschenswerth erscheint.

An der angegebenen Stelle sind durch regelmässiges Abtragen grosser Felsmassen zum Bau der Werrabahn 3 hohe Terrassen entstanden, an welchen der grösste Theil der Zechsteinschichten ganz nackt zu Tage tritt. Die unterste Felswand, hart neben der Eisenbahn, wird von den obersten Schichten des Rothliegenden, dem Weissliegenden und vom Zechsteinconglomerat gebildet; die zweite, weiter westlich liegende Felswand vom Kupferschiefer und dem Zechstein im engeren Sinne, und die dritte, hart an der Waldgrenze liegende, von den Schichten des Mittleren Zechsteins. Weiter nach Westen hin geht man im Walde eine Strecke weit über ein Terrain, welches anfangs eben ist und weiterhin ein wenig ansteigt. Hier liegt der Untere Letten unter dem Waldboden verborgen. Dann erheben sich wieder Felsen mit steiler Böschung. Man trifft an denselben ein löcheriges, rauchwackenartiges, mehr oder weniger krystallinisches Gestein. Dies ist der Plattendolomit, wie er gewöhnlich in dem Terrain des ausgelaugten Zechsteins erscheint. Ersteigt man den steilen Hang, so kommt man oben wieder auf flaches, nur wenig nach Südwesten hin geneigtes Terrain, welches von der Oberfläche des Plattendolomits gebildet wird.

An der dritten Terrasse trifft man oben etwa $^1/_2$ Meter hoch lettigen Waldboden, der aus Gestein des Unteren Lettens hervorgegangen ist. Darunter liegen die Schichten des Mittleren Zechsteins. Sie zeigen von oben nach unten folgende Zusammensetzung:

	Meter
1) Grösstentheils rauchwackenartiger, löchriger und zelliger, theils ziemlich dichter, dunkel gefärbter, bituminöser, dolomitischer Kalk. In demselben kommt hie und da auch etwas gelblicher dolomitischer Kalk vor. Oben geht das Gestein auf einige Centimeter in blasenfreien Stinkschiefer über	0,75
Latus	0,75

	Meter
Transport	0,75
2) Lichter, gelblicher, erdiger, aschenartiger dolomitischer Kalk	0,30
3) Normaler blasiger Stinkschiefer. Das Gestein ist unten an mehreren Stellen der Felswand, aber nicht überall, in Folge der Auslaugung des darunter vorhanden gewesenen Anhydrits zusammengebrochen. Es ist dies die in der Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. erwähnte Breccie	1,24
4) Gelber, erdiger dolomitischer Kalk . .	0,34
5) Mürber, theilweise in erdigen Dolomitkalk übergehender blasiger Stinkschiefer	0,51
6) Gelber erdiger dolomitischer Kalk . . .	0,80
7) Dunkel gefärbter, theilweise löcheriger, knolliger Stinkkalk	0,30
Summa	3,24

Bei der Vergleichung dieser Schichten mit dem Profile des Bohrloches No. 7 bieten sich in den Anhydritknotenschiefern und den Blasenschiefern vorzügliche Leitschichten dar. Der Anhydritknotenschiefer erscheint in dem Bohrloche No. 7 an zwei Stellen in dickeren Lagern, die in dem Schichtenverzeichniss unter den Nummern 3 und 5 angegeben sind. Sie sind offenbar mit den unter den gleichen Nummern angeführten Blasensteinen des Profils von Eppichnellen identisch. Daraus folgt, dass man in dem Lager 4 von Eppichnellen die Residuen des Lagers 4 im Bohrloche No. 7, und in den Lagern 1 und 2 von Eppichnellen diejenigen der gleich bezeichneten Schichten des Bohrloches vor sich hat. Die Residuen des Lagers No. 7 im Bohrloche finden sich hauptsächlich in dem Lager 6 der Oberfläche vor, diejenigen der Lager 8 und 9 des Bohrloches in dem Lager No. 7 von Eppichnellen.

Die Zusammensetzung der Abtheilung des Mittleren Zechsteins in der Tiefe der Erde bei Kaiseroda lehrt, dass die Ausscheidung

Digitized by Google

von Anhydrit durchaus nicht auf den Anfang dieser Zeitperiode beschränkt gewesen ist, dass vielmehr die Bildung von Anhydrit und von dolomitischem Kalk beständig neben einander herging. Die reichlichere Ausscheidung der einen oder der anderen Gesteinsart ist offenbar auf locale Verhältnisse zurückzuführen und ist, wie die periodische Anhydritbildung im Anhydritknotenschiefer zeigt, offenbar durch geringe Schwankungen im Salzgehalt des Meerwassers hervorgerufen worden. Die in der Umgebung des Harzes entstandene Eintheilung der Gesteine des Mittleren Zechsteins in Aelteren Anhydrit, Rauchwacke und Hauptdolomit hat nur locale Bedeutung und lässt sich auf die Gesteine des Thüringer Waldes nicht anwenden.

Das Zechsteinmeer muss, wie man an der dünnen Schichtung der Anhydritknotenschiefer erkennt, zur Zeit der Ablagerung des Mittleren Zechsteins am Thüringer Walde an seinem Grunde ungemein ruhig gewesen sein. Es ist dabei nicht zu übersehen, dass die wellige Structur des Anhydritknotenschiefers nicht von der Wellenbewegung des Meeres herrührt, sondern sie ist durch die Anhydritknoten des Gesteins hervorgerufen, über welche sich die dünnen Schlammlagen in Form kleiner Hügel legten.

Das Gestein des eigentlichen Zechsteins in den Bohrlöchern unterscheidet sich von dem Gestein des Zechsteins der Oberfläche nur durch seine dunklere Färbung. Es ist ein mergeliger Kalkstein, der nach der Behandlung mit Salzsäure einen ansehnlichen thonigen Rückstand hinterlässt, und nach der Analyse eines dem obersten Theile der Ablagerung entnommenen Probestücks hier versteckt auch etwas Anhydrit enthält. An einem Bohrkern, welcher aus einer 0,4 Meter unter der oberen Grenze der Ablagerung liegenden Schicht stammt, tritt der Anhydritgehalt auch äusserlich in Gestalt einiger zarten, papierdünnen, weissen Streifen hervor.

Eine von Herrn Dr. Adolph Lindner zur Bestimmung der hauptsächlichsten Componenten des Gesteins ausgeführte Analyse eines Bohrkerns, welcher einer 0,6 Meter unter der oberen Grenze der Abtheilung liegenden Schicht angehört, ergab folgendes Resultat:

Digitized by Google

CaO	32,42
MgO	3,62
SiO_2	24,35
CO_2	26,68
SO_3	0,63
P_2O_5	0,09
Spec. Gewicht . . .	2,702.

Die Berechnung ergiebt:

0,09 PO_5 + 0,12 CaO = 0,21 phosphorsauren Kalk,
0,63 SO_3 + 0,44 CaO = 1,07 schwefelsauren Kalk,
3,98 CO_2 + 3,62 MgO = 7,60 kohlensaure Magnesia,
25,03 CO_2 + 31,86 CaO = 56,89 kohlensauren Kalk.

Die nachgewiesenen Basen erfordern zur Sättigung mit Säuren einige Procente Kohlensäure mehr, als die Analyse aufweist.

Die Structur der Schichten des eigentlichen Zechsteins ist nach den Beobachtungen an den Bohrkernen theils eben, theils wellig-flaserig. Das Meer muss auch zur Zeit der Ablagerung dieser Schichten auf seinem Grunde ziemlich ruhig gewesen sein.

Die Mächtigkeit des Zechsteinkalks im Bohrloche No. 7 hat sich nicht genau bestimmen lassen, weil die Bohrkerne aus den tiefsten Schichten zur Zeit der Anwesenheit des Verfassers von den Bohrthürmen verschleppt und auch keine Aufzeichnungen über den Befund vorhanden waren. Auch vom Kupferschieferflötz war von dieser Bohrung nur ein einziges Handstück vorhanden. Man kann aber dafür die Mächtigkeit dieser Schichten bei Eppichnellen einsetzen. Die Mächtigkeit des Zechsteins mit dem Kupferschiefer beträgt hier 7,3 Meter, davon kann man etwa 0,3 Meter auf das Kupferschieferflötz rechnen.

Vom Kupferschieferflötz fanden sich ausser dem eben erwähnten Stücke aus dem Bohrloche No. 7 auch in dem ungeordneten Haufen von Bohrkernen der Bohrungen 3 und 5 noch mehrere Stücke vor. Das Gestein ist in der Tiefe sehr dunkel gefärbt, noch dunkler, als der Zechsteinkalk, und sehr dünn geschichtet. Das feucht gewordene Gestein blätterte zu dünnen

Digitized by Google

Lamellen stark ab, enthält also etwas Thon. In einem dieser Bohrkerne fand sich ein durch die Bohrkrone aus einem *Palaeoniscus Freieslebeni* herausgeschnittenes grösseres Stück dieses Fisches vor.

Das Zechstein-Conglomerat und das Weissliegende sind nur im Bohrloche No. 3 erreicht worden. Aus dem ungeordneten Haufen von Bohrkernen aus diesem Bohrloche wurden mehrere Stücke aus dieser Region zusammengelesen, welche zusammen etwa $2\frac{1}{2}$ Meter Länge haben mögen.

Das Gestein dieser Ablagerungen ist in der Tiefe von Bitumen ebenfalls ganz dunkel gefärbt, so dass die Bezeichnungen »Weissliegendes und Grauliegendes« darauf nicht passen; man müsste es Schwarzliegendes nennen.

An einer ziemlich breiten Stelle wurde an einem Bohrkerne aus diesen Schichten typische Diagonalstructur beobachtet. Das Meereswasser muss also zur Zeit der Bildung dieser Schichten an manchen Stellen in lebhafter, strömender Bewegung gewesen sein.

Bei Eppichnellen ist das Zechsteinconglomerat 1,4 Meter, das Weissliegende 3,20 Meter mächtig.

Bekanntlich werden von manchen Geologen die ersteren Schichten dem Zechstein, die letzteren dem Rothliegenden zugetheilt. Man hat sich zu dieser Trennung veranlasst gesehen, weil im Zechsteinconglomerat marine Versteinerungen vorkommen, solche im Weissliegenden aber fehlen, und weil sich das Zechsteinconglomerat auch petrographisch durch grösseren Kalkgehalt und durch das Zurücktreten der grossen Gerölle vom Weissliegenden unterscheidet.

Nach Ansicht des Verfassers rechtfertigen diese Unterschiede zwar die Trennung des Zechsteinconglomerats vom Weissliegenden, nicht aber die Zutheilung des Weissliegenden zum Rothliegenden. Die Gesteine des Zechsteinconglomerats und des Weissliegenden sind aus dem granitischen Conglomerate des Rothliegenden hervorgegangen; bei dem Vordringen des Meeres gegen das Land gegen Ende der Periode des Rothliegenden wurde ein Theil dieser Schichten zerstört und am Meeresgrunde von den Fluthen hin-

und hergewälzt. Bei diesem Vorgange leisteten natürlich die harten, quarzitischen Gerölle grösseren Widerstand gegen die Zerstörung, als die krystallinischen Granitbrocken. Es verschwinden daher die Granitbrocken gegen den Zechstein hin mehr und mehr aus den Schichten, während die Quarzbrocken stärker hervortreten; aber der Granit ist im Zechsteinconglomerat keineswegs verschwunden, sondern es finden sich darin vom Granit herrührende Feldspathkörnchen in grosser Menge. Bei dem Umhertreiben der Gesteinsmasse im Meere ist das Eisenoxyd, welches in dem Gestein des Rothliegenden vorhanden war, durch die Einwirkung organischer Stoffe zu Eisenoxydul umgewandelt und durch Kohlensäure in kohlensaures Eisenoxydul überführt worden, während gleichzeitig das Gestein durch Eindringen von Bitumen schwarze Farbe annahm. Der Process der Entfärbung hat auch die röthlichen Feldspathkrystalle betroffen, die an der Oberfläche im Weissliegenden und im Zechsteinconglomerat weiss aussehen.

Das Verschwinden der rothen Farbe aus dem Conglomerate und das Erscheinen des für die Zechsteinablagerungen so bezeichnenden Bitumens sind Beweise dafür, dass auch die Schichten des Weissliegenden im Meere entstanden sind und dass sie ebenfalls zur Zechsteingruppe gestellt werden müssen.

In der nachstehenden Tabelle sind die in den bisherigen Mittheilungen zerstreuten Angaben über die Mächtigkeit der Schichten der Zechsteingruppe in den Bohrlöchern bei Kaiseroda übersichtlich zusammengestellt.

	Mächtigkeit Meter
Oberer Letten	3,0
Plattendolomit	23,1
Unterer Letten mit dem Jüngeren Anhydrit	49,1
Hauptsalzlager	228,1
Mittlere Abtheilung des Zechsteins	6,8
Zechstein und Kupferschiefer	7,3
Zechsteinconglomerat	1,4
Weissliegendes	3,2
Summa	322,0

Am Thüringer Walde ist das Steinsalz in dem über den Thalsohlen liegenden Theile des Zechsteingebirges längst ausgelaugt und auch die Auslaugung des Anhydrits ist weit vorgeschritten und an der Oberfläche nahezu vollendet; nur von dem mächtigen jüngeren Anhydritlager haben sich kleinere oder grössere Reste an der Oberfläche erhalten.

Die vorstehenden Angaben erlauben es, die Mächtigkeit des nach der Auslaugung verbleibenden Restes der Zechsteinschichten, wenn auch nicht scharf, aber doch annähernd zu bestimmen. Es bleiben nach Abzug des Salzes und des Anhydrits übrig:

	Meter
vom Oberen Letten	2,5
» Plattendolomit	23,1
» Unteren Letten	34,0
» Hauptsalzlager	1,0
» Mittleren Zechstein	3,2
» Zechstein und Kupferschiefer	7,3
» Zechsteinconglomerat	1,4
» Weissliegenden	3,2
Summa	75,7

Nimmt man an, dass vom Jüngeren Anhydrit an der Oberfläche noch 4,3 Meter vorhanden seien, so würde sich eine Mächtigkeit von rund 80 Meter für den Zechstein der Oberfläche ergeben; nicht weniger als 242 Meter Schichten sind hier aus der Erdrinde an Salz und Anhydrit verschwunden!

Es ist klar, dass eine so grossartige Zerstörung von Gebirgsschichten sowohl auf die Zechsteinschichten selbst, als auch auf das Deckgebirge des Zechsteins von tief eingreifendem Einfluss gewesen sein muss. Man hat früher, als die grosse Mächtigkeit und die weite Verbreitung des Zechsteinsalzes noch unbekannt waren, die zahlreichen in den Zechstein-Gegenden beobachteten Einstürze und die an den Zechsteinschichten selbst beobachteten Spuren von Auslaugungsprocessen hauptsächlich oder ganz als eine Folge der Auslaugung von Gyps angesehen. Wenn es auch sicher ist, dass die Fortführung dieses Minerals bei diesen Vorgängen

eine nicht geringe Rolle gespielt hat, so bedarf es doch angesichts der oben mitgetheilten Zahlen über die Mächtigkeit der im Zechstein vorkommenden Salz- und Gypsmassen weiter keines Beweises, dass der Antheil, welchen die Auslaugung des Steinsalzes daran gehabt hat, erheblich viel grösser gewesen ist, als der Antheil der Gypsauslaugung.

Diejenigen Veränderungen, welche durch die Auslaugungsprocesse in der Zusammensetzung der Zechsteingesteine hervorgerufen worden sind, sind bereits zum grössten Theile besprochen worden. Es bleibt nur noch übrig, nachzutragen, dass der Plattendolomit an der Westseite des Thüringer Waldes da, wo das Zechsteingebirge unter ihm ausgelaugt ist, eine etwas andere Beschaffenheit zeigt, als in dem Terrain mit normalem, unverändertem Zechstein. In Folge des Verschwindens des Salzlagers brach der darüber liegende Plattendolomit zu einem Trümmerhaufen, der nicht selten auch grössere oder kleinere Fetzen von über dem Plattendolomit lagernden Schichten, besonders aus dem Oberen Letten und dem Bröckelschiefer einschliesst, zusammen. Die Trümmer des Plattendolomits wurden in den Schlotten durch das darin circulirende Wasser ihres Bitumens beraubt, auch krystallinisch verändert und endlich durch Kalksinter mehr oder weniger wieder mit einander verkittet. Dabei hat das Gestein seine Festigkeit nicht selten in so hohem Grade eingebüsst, dass es, der Verwitterung ausgesetzt, leicht zu Dolomitsand zerfällt. Mitunter zeigt es in Folge von Auslaugungs- oder Verwitterungsvorgängen ein rauchwackenartiges oder zellenkalkartiges Gefüge und wird dann den Rauchwacken aus der Region des Hauptdolomits so ähnlich, dass sich Fetzen solcher Gesteine mit Sicherheit nicht unterscheiden lassen.

Die Wirkung der Auslaugung auf das Deckgebirge der Salz- und Gypslager des Zechsteins prägt sich in dem Gebiete, wo diese Schichten zu Tage treten, an dem eigenthümlichen Relief aus, welches die Erdoberfläche hier zeigt, und welches besonders dann auffällt, wenn man sich solchen Gegenden von der einförmigen Landschaft des Buntsandsteins her nähert. Das Gebirge ist in solchen Gegenden vollständig zusammengebrochen; es liegen

Digitized by Google

Fetzen von Buntsandstein, Plattendolomit, Rauchwacken und Letten bunt durcheinander. Die Verwitterung hat aus diesen Schollen im Laufe der Zeit eine eigenthümlich höckerige Hügellandschaft herausgearbeitet, in welcher Hügel und Thal rasch wechseln und häufig Dolomitfelsen, oft in auffallenden Formen, in plumpen zackigen Massen und spitzen Kegeln, aus dem Boden ragen.

Im Gebiete des Buntsandsteins zeigt sich die Wirkung der Auslaugung im Zechsteingebirge am Thüringer Walde und in der Rhön in dem Vorkommen zahlreicher Erdfälle und von kleineren oder grösseren Seebecken.

Ein Beispiel derartiger Seebildung ist der bekannte Salzunger See. Seine steil abfallenden Ufer beweisen, dass seine Bildung, wenn sie auch nicht in die historische Zeit fällt, doch in nicht zu weit zurück liegender Zeit erfolgt sein muss. Brückner schätzt in seiner Landeskunde des Herzogthums Sachsen-Meiningen die eingesunkene Masse des Buntsandsteins auf nicht weniger als 9 Millionen Centner. Das eingesunkene Terrain hat die Gestalt eines abgestumpften Kegels, der im Durchschnitt 80 Fuss Höhe und zum Radius der oberen Grundfläche 1000 Fuss, zu dem der unteren 820 Fuss hat.

Die kleinen Erdfälle verschwinden bald wieder von der Erdoberfläche und auch die grossen Seebecken sind im Laufe der Zeit meistens mit Schuttmassen wieder zugefüllt worden. Sie stellen dann flache Weitungen dar, die durch ihre Form und Lage im Terrain auffallen. Eine derartige Weitung ist z. B. auf dem Blatte Vacha die Linden-Au bei Frauensee. Auch die grosse Niederung nördlich von Oberzella gehört hierher[1]) und die grossen, mit älteren und jüngeren Schuttmassen angefüllten Niederungen bei Hörschlitt und Obersuhl auf Blatt Gerstungen sind wahrscheinlich auf die gleiche Weise entstanden. Die auffallenden Weitungen, welche das Werrathal in dieser Gegend zuweilen zeigt, rühren schwerlich

[1]) Durch eine nach der Abfassung dieses Aufsatzes im Anfange des Jahres 1895 etwa 5 Minuten nördlich von Oberzella vorgenommene Tiefbohrung ist festgestellt worden, dass der Buntsandstein hier von Werrakies bedeckt wird, dessen Basis erst in 104 Meter Tiefe unter der Erdoberfläche angetroffen wurde!

immer von Serpentinenbildungen der Werra her, sondern sie sind vermuthlich zum Theil ebenfalls durch Senkung des Buntsandsteins in Folge von Salzauslaugung im Zechsteingebirge entstanden.

Die Auslaugung dieser Schichten ist auch heute noch nicht abgeschlossen, wenn sie auch jetzt in der Regel nur noch sehr langsam vor sich geht. Sie ist, wie verschiedene Bohrungen in älterer und in neuerer Zeit bewiesen haben, bis zu grosser Tiefe unter das Werrathal vorgedrungen.

Bei der ersten im Jahre 1840 auf der Saline Salzungen ausgeführten Tiefbohrung traf man unter dem Unteren Letten auf einen Hohlraum von 16 Fuss 9 Zoll Höhe und unter demselben in 463 Fuss 5 Zoll Teufe, das Steinsalz. Auch bei der zweiten, im Jahre 1842—43 ausgeführten, etwa 100 Schritt von der ersten entfernten Tiefbohrung wurde ein Hohlraum angetroffen. Derselbe war 19 Fuss 11 Zoll hoch und auch hier zeigte sich das Steinsalz gleich darunter, in 472 Fuss 5 Zoll Teufe. Der Umstand, dass dasselbe unmittelbar unter den Hohlräumen erschien, beweist, dass man es hier nicht mit Gypsschlotten zu thun hat, sondern dass diese Hohlräume durch Auslaugen von Salz durch die Salzunger Quellen entstanden sind.

Auch bei einer Tiefbohrung, welche kürzlich zwischen Berka a. d. Werra und Dippach ausgeführt wurde, machte man ähnliche Erfahrungen. Hier wurde hart über dem Steinsalz Salzsoole angebohrt, welche durch hydrostatischen Druck über den Ansatzpunkt des Bohrloches hinausgetrieben wurde. Es entstand so eine Ueberschwemmung der in der Nähe liegenden Wiesen, welche zur Freude ihrer Besitzer durch das in dem Wasser enthaltene Kalisalz kostenlos gedüngt wurden.

Auf Rechnung der Salzauslaugung im Zechsteingebirge kommen ohne Zweifel auch manche Verwerfungen in der Trias in Hessen und Thüringen, welche durch mehr oder weniger geradlinigen Verlauf den tectonischen, durch Faltungsvorgänge entstandenen Verwerfungen oft sehr ähnlich werden. Zu diesen Auslaugungsbrüchen, wie man sie nennen kann, gehört wahrscheinlich auch die Verwerfung, welche nicht weit vom Werrathale, östlich von Dorndorf, die in regelmässiger Folge unter dem Buntsandstein des

Werrathales hervortretenden Zechsteinschichten abschneidet, und östlich wieder Buntsandstein vor den Zechstein wirft.

Geht man von dieser Stelle aus nach Eppichnellen, zum Thüringer Walde hin, so trifft man weithin nur Buntsandstein, bis in der Nähe des genannten Ortes das Zechsteingebirge, hier in ausgelaugter Facies, wieder zum Vorschein kommt. Vom Werrathale an bis dort sind allmählich nicht weniger als 242 Meter Salz und Anhydrit aus den Schichten verschwunden, ohne dass davon, ausser der erwähnten Verwerfung und einigen Erdfällen, etwas zu bemerken wäre. Es ist aber einleuchtend, dass dies ohne Bildung zahlreicher Brüche nicht geschehen konnte, und ferner, dass diese Brüche im Allgemeinen die Tendenz zeigen müssen, das Gebirge nach Nordosten, gegen den Thüringer Wald hin, zu senken. Es mussten, da das Fallen der Schichten in diesem Terrain im Allgemeinen flach nach Südwesten hin geht, widersinnig nach Nordosten hin fallende, streichende Verwerfungen entstehen. Dies Verhalten zeigt auch die oben erwähnte Verwerfung bei Dorndorf, welche eben deshalb vom Verfasser für eine Auslaugungs-Verwerfung gehalten wird. Die durch die Senkungen gebildeten, hintereinander liegenden, treppenartigen Abstürze sind durch Abtragung der Erdschichten um eine ansehnliche Höhe längst vom Erdboden wieder verschwunden, und nur dann lassen sich diese Brüche noch erkennen, wenn, wie bei Dorndorf, zu beiden Seiten der Bruchlinie in gleichem Niveau von einander unterscheidbare Schichten aus verschiedenen geologischen Horizonten erscheinen.

Auch von den zahlreichen kleineren Schichtenzerreissungen, welche in der Trias im mittleren Deutschland die grossen tectonischen Verwerfungen begleiten und oft sehr seltsame Verschiebungen der Schichten hervorrufen, insbesondere untergeordnete Grabenbildungen, ist wahrscheinlich ein nicht geringer Theil nicht tectonischen Ursprungs, sondern secundär durch die Auslaugung von Salz aus dem Zechsteingebirge und aus Gliedern der Trias entstanden. Die tectonischen Schichtenzerreissungen öffneten dem Wasser den Weg zu den Salzlagern in der Tiefe und brachten an den Rändern der Haupt-Verwerfungen Senkungen hervor, die

Digitized by Google

natürlich im Allgemeinen dem Streichen der Haupt-Verwerfung parallel laufen müssen.

Zu diesen Auslaugungsbrüchen gehören wahrscheinlich auch manche Brüche, welche sich in der Rhön nicht selten in der Nähe von Basalteruptionen zeigen. Hier bahnte sich das Wasser den Weg in die Tiefe durch die in den Basaltstielen und Basaltgängen bei der Abkühlung des Basalts entstandenen Klüfte. Es ist wahrscheinlich, dass z. B. die am Hundskopfe im Blatte Lengsfeld vorkommenden Verwerfungen auf diese Weise entstanden sind.

Es sind dies alles Verhältnisse, welche die aufmerksamste Beachtung sowohl seitens der Bergbautreibenden, wie seitens der Staatsregierungen verdienen. Es lässt sich voraussehen, dass bei Sorglosigkeit bei der Projectirung und beim Betrieb von Kaligruben in diesen Gegenden grosse Unglücksfälle und grosse Verluste an Geld, wie an Bodenschätzen durch Ersaufen der Schächte, an deren Sümpfung, wenn das Wasser einmal eingebrochen ist, in vielen Fällen gar nicht gedacht werden kann, nicht ausbleiben werden.

Untersucht man die Zechsteinschichten in ihren Beziehungen zu einander, so zeigt sich, dass die Gliederung des Zechsteins der Oberfläche auf die Schichten des unveränderten Zechsteins nicht recht passt. Dieselbe ist bekanntlich in der Umgebung des Harzes entstanden und den Verhältnissen des Zechsteins der Oberflächenfacies in diesem Theile Deutschlands entsprechend eingerichtet. Man hat in der unteren Abtheilung vorwiegend kalkige Gesteine vereinigt, in der mittleren Anhydrit, Dolomit und Rauchwacken, und in der oberen Anhydrit und lettige Gesteine. Da sich in den letzteren in der Tiefe Steinsalz vorfand, so war es natürlich, dass man, als bei Stassfurt das mächtige ältere Salzlager entdeckt wurde, dasselbe ebenfalls zu der oberen Abtheilung des Zechsteins stellte, die auf diese Weise ganz gewaltig anschwoll.

Diese Eintheilung schliesst sich aber der genetischen Entwicklung der Zechsteinschichten nicht genügend an. Sie hat den

Digitized by Google

Fehler, dass sie Glieder mit einander vereinigt, welche verschiedenen Phasen derselben angehören.

In dem Unteren Zechstein sehen wir die Absätze einer Zeit vor uns, in welcher das Zechsteinmeer zuerst gegen das Festland vordrang, es überfluthete und endlich eine ansehnliche Tiefe erreichte. Nach der geringen Mächtigkeit der Absätze aus dieser Periode zu schliessen, scheint sie nicht von sehr langer Dauer gewesen zu sein.

Der Mittlere Zechstein charakterisirt sich, wie oben gezeigt wurde, petrographisch durch die enge Verbindung von zoogenen oder phytogenen und chemischen Absätzen, durch kalkig-dolomitische und Anhydrit-Gesteine, sowie durch das Fehlen von klastischem Material; palaeontologisch durch das Auftreten von Geschöpfen des seichteren Meeres. Das Zechsteinmeer hat an Tiefe zu dieser Zeit schon wieder etwas verloren und den Charakter eines mit dem Weltmeer nur wenig zusammenhängenden Binnenmeeres angenommen. Die Abschnürung des Oceans muss bereits gegen Ende der Ablagerung des eigentlichen Zechsteins begonnen haben, denn schon in diesen Schichten zeigt sich oben ein geringer Anhydritgehalt.

Der Anhydrit und der Dolomit erscheinen in den verschiedenen Horizonten dieser Ablagerungen in sehr verschiedenem Verhältnisse ihrer Mischung, und ebenso verschieden gestaltet sich auch die Mächtigkeit der Lager dieser Gesteinsarten in verschiedenen Gegenden. Im nördlichen Deutschland ist der Anhydrit in dieser Region viel mächtiger entwickelt, als am Thüringer Walde, auch erscheint er daselbst vorwiegend im unteren Theil der Gruppe, so dass man am Harze die Abtheilungen des Aelteren Gypses, der Rauchwacke und des Hauptdolomites unterscheiden kann.

Die reichlichere Bildung von Anhydrit oder von Dolomit ist ohne Zweifel zum Theil von einem grösseren oder geringeren Salzgehalt des Meerwassers bedingt, also theilweise abhängig gewesen von der Lage der Flussmündungen oder von der Lage der das Zechsteinmeer mit dem Ocean verbindenden Canäle; es scheint, dass auch die Entfernung der Lagerstätte von der

Digitized by Google

Abschnürungsstelle des Zechsteinmeeres vom Ocean dabei eine Rolle gespielt hat. Man darf wohl annehmen, dass sich der grösste Theil des im Meerwasser enthaltenen Anhydrits bereits in nicht zu weiter Entfernung von der Abschnürungsstelle niedergeschlagen und dass weiterhin die Menge des ausgeschiedenen Anhydrits mehr und mehr abgenommen hat. Auf diese Weise würde sich auch das Verschwinden der Anhydritschnüre im Aelteren Steinsalze am Thüringer Walde leicht erklären. Der Anhydrit war bereits aus dem Meerwasser ausgeschieden, als es den Thüringer Wald erreichte.

Es folgt nun nach der Periode der Ausscheidung des schwerlöslichen Anhydrits die Periode der Ausscheidung der leichtlöslichen Salze, des Steinsalzes und der Mutterlaugensalze. Das Meer war fast vollständig abgeschnürt und mit leichtlöslichen Salzen so gesättigt, dass ihre Ausscheidung erfolgte. Dolomit und Thon erscheinen hier nur in Spuren; das thierische Leben ist erloschen.

Mit der Bildung des mächtigen Salzlagers, welches genetisch mit den darunter liegenden anhydritführenden Gesteinen eng verknüpft ist, schliesst die erste Periode der chemischen Ausscheidungen ab und es folgt eine andere Zeitperiode, in welcher wieder klastische Sedimente erscheinen und in welcher sich der Vorgang der Salzbildung noch mehrmals wiederholt.

Am Thüringer Walde tritt die öftere Wiederkehr desselben Vorganges zur Zeit der Bildung des Unteren Lettens bei der geringen Mächtigkeit der in dieser Schichtenreihe vorkommenden Salzablagerungen nicht scharf hervor; anders ist dies aber in der Umgebung des Harzes, wo dieselben eine ansehnliche Mächtigkeit erreichen.

Um dies zu zeigen, gebe ich hier das Profil der im Bohrloche der Gewerkschaft Glückauf bei Sondershausen durchbohrten Schichten, soweit sie hier in Betracht kommen.

Es wurden zuerst Sandsteine und Thone des Buntsandsteins durchbohrt, von denen letztere unten »Spuren von Gyps« zeigten; sie gehören wohl schon theilweise dem Zechstein an. Diese Schichten reichen bis zur Teufe von 465,20 Meter. Darunter wurden angetroffen:

		Meter
1)	Steinsalz	10,60
2)	Anhydrit	0,77
3)	Salzthon	0,83
4)	Rothes Steinsalz	2,30
5)	Rother und blauer Salzthon mit Steinsalz durchzogen	25,80
6)	Rothes Steinsalz	26,50
7)	Weissgraues Steinsalz	17,50
8)	Anhydrit	37,00
9)	Grauschwarzer Salzthon	14,00
10)	Rother Salzthon mit Spuren von Kalisalz	15,50
11)	Stein- und Kalisalze (Kalisalze vorwiegend)	8,20
12)	Röthliches Steinsalz mit Schnüren von Kalisalz	2,00
13)	Kalisalz	12,26
14)	Steinsalz mit starken Schnüren von Kalisalz	2,47
15)	Röthliches Steinsalz	12,25
16)	Graues, etwas dunkel gefärbtes Salz	18,50
17)	Graues Steinsalz, etwas heller	29,04

In diesem Profile gehören die Schichten 14—17 zur sog. Anhydritregion des Aelteren Salzlagers, über welchem hier, wie es scheint, unmittelbar das Kalisalzlager (No. 11—13) folgt.

Ueber dem Aelteren Salz findet sich auch hier, ganz so wie bei Stassfurt und bei Kaiseroda ein mächtiges Thonlager (No. 10), worauf der Jüngere Anhydrit (No. 8) und das Jüngere Salzlager (No. 6—7) in grosser Mächtigkeit folgen. Dann kommt wieder eine ganz ähnliche Schichtenfolge, erst Thon mit etwas Steinsalz (No. 3—5), dann wieder Anhydrit (No. 2) und endlich ein drittes nicht unbedeutendes Steinsalzlager (No. 1).

Wie man sieht, wiederholt sich dieselbe Anordnung in der Schichtenfolge mehrmals: über Lettenschichten erscheint noch zweimal Anhydrit und darüber stets Steinsalz, also dieselbe Anordnung, wie beim älteren Salzlager.

Digitized by Google

Die beständige Verbindung des Steinsalzes mit Anhydrit beweist, dass derselbe Vorgang, welcher zur Bildung des Aelteren Salzes führte, sich öfters wiederholt hat. Das Zechsteinmeer ist während der Ablagerung der Letten zwischen den 3 Salzlagern stets wieder in breitere Verbindung mit dem Ocean getreten, sodass das Wasser des Zechsteinmeeres jedesmal wieder in einen ähnlichen Zustand zurückgeführt wurde, wie er zur Zeit der Entstehung der anhydritführenden Schichten der Hauptdolomitzone vorhanden war. Dann aber erfolgte wiederholt eine ähnliche Abschnürung, wie zur Zeit der Bildung des Aelteren Salzes. Gegen Ende der Periode des Oberen Zechsteins sehen wir sogar wieder anhydritführende Dolomite entstehen, die local, wie am Thüringer Walde, eine ansehnliche Mächtigkeit erreichen, und darüber nochmals die Bildung von Thonlagern mit Anhydrit, aber ohne Salz. Die Verbindung des Zechsteinmeeres mit dem Weltmeer muss sich zu dieser Zeit erst ansehnlich verbreitert, dann aber wieder verengt haben.

An den jüngeren Salzlagern fehlen die Mutterlaugensalze. Vielleicht haben sich bei der Entstehung der Lager gar keine derartigen Salze ausgeschieden; aber es ist auch möglich, dass sie ursprünglich auch hier vorhanden waren, dass sie aber bei erneuertem Einbruche von oceanischem Wasser wieder aufgelöst worden sind. Es würde gar nicht wunderbar sein, wenn später irgendwo in Deutschland noch Reste von Kalisalzen in Verbindung mit dem Jüngeren Steinsalz gefunden würden.

Man hat bekanntlich die Bildung der Salzlager im Zechstein einfach durch Bildung von Barren zu erklären versucht. Bei näherer Betrachtung zeigt sich aber, dass man mit dieser Theorie nicht auskommt. Wir sehen, dass sich nicht nur derselbe Vorgang öfters wiederholt, sondern auch, dass das Zechsteinmeer, obwohl sich mächtige Ablagerungen auf seinem Grunde absetzen, doch nicht zugeschüttet wird, sondern dass gegen das Ende der Zechsteinzeit, zur Zeit der Ablagerung des Plattendolomits, die Tiefe des Meeres nahezu dieselbe ist, wie zur Zeit der Bildung des Hauptdolomits. Daraus geht hervor, dass neben der Bildung von Barren während der Ablagerung des Mittleren und Oberen

Digitized by Google

Zechsteins auch starke Verschiebungen des Meeresspiegels gegen das Festland mitgewirkt haben müssen, und zwar vorherrschend im positiven Sinne. Die Bildung der jüngeren Salzlager beruht wohl zum Theil auf Schwankungen in der Intensität dieser Bewegung, zum Theil auf kleinen negativen Oscillationen.

In Bezug auf die Gliederung der Zechsteinschichten ergiebt sich aus diesen Untersuchungen, dass das Aeltere Salzlager genetisch in viel engerer Beziehung zum Mittleren, als zum Oberen Zechstein steht, dass es also besser zur ersteren Schichtengruppe gestellt wird. Geschieht dies, so umfasst der Mittlere Zechstein die in der Zeit der Abschnürung des Zechsteinmeeres vom Weltmeere bei positiver Transgressionsbewegung entstandenen Ablagerungen und der Obere Zechstein die Absätze aus einer Zeit mit schwankender, positiver und negativer Bewegung.

Die unerwarteten Erfolge der Bohrungen nach Kalisalz bei Kaiseroda regen die Frage an, ob auch weiter nach Süden hin, wie in Franken, noch Kalisalz in ansehnlicher Mächtigkeit zu erwarten sei. Diese Frage ist früher bestimmt verneint worden, weil man aus dem Umstande, dass die in Franken, im Spessart und im Kinzigthale zu Tage tretenden Soolquellen nur sehr geringe Mengen von Kalisalz enthalten, schliessen zu dürfen glaubte, dass entweder von Anfang an kein Kalisalz im Zechstein vorhanden gewesen, oder dass es bereits ausgelaugt sei. Man wurde zu dieser Schlussfolgerung durch den Bau des Stassfurter Salzlagers bestimmt, in welchem das Kalisalz den obersten Theil einnimmt.

Seitdem jedoch feststeht, dass am Thüringer Walde das Kalisalz im Steinsalz selbst eingeschlossen liegt, ist diese Schlussfolgerung hinfällig geworden. Bei der grossen Mächtigkeit, welche das Aeltere Salzlager bei Kaiseroda noch zeigt, lässt sich erwarten, dass es sich noch weithin in ansehnlicher Mächtigkeit nach Süden hin erstreckt; es ist wahrscheinlich, dass es auch den Main noch überschreitet. Auch ist nicht anzunehmen, dass das Kalisalz von Kaiseroda nach Süden schon bald verschwindet. Jedoch ist das Vorkommen desselben bei Kaiseroda so eigenthümlich, dass es nicht wahrscheinlich ist,

Digitized by Google

dass die dort aufgefundenen Lager ihr Niveau noch weithin beibehalten.

Die beiden Kaiserodaer Kalilager sind nicht, wie das Kalilager bei Stassfurt, als normale, sondern als zufällige Bildungen zu betrachten, welche unter eigenthümlichen Verhältnissen entstanden sind und daher keine allgemeinere Verbreitung haben können. Dies schliesst aber nicht aus, dass auch gegen den Main hin noch Kalisalz unter ähnlichen Verhältnissen, wie bei Kaiseroda, in bauwürdiger Menge gefunden werden könnte.

Von besonderer Wichtigkeit für die Beurtheilung dieser Verhältnisse ist die Tiefbohrung des Schönbornbrunnens bei Kissingen. Das Profil dieser Bohrung, welches zur Erleichterung der Vergleichung mit dem Profile des Zechsteins bei Kaiseroda unten abgedruckt ist [1]), ist bereits im Jahre 1869 von F. SANDBERGER

[1]) Das Profil des Schönborn-Bohrlochs zeigt von 461,1 Meter Teufe an, nach dem Bohrregister folgende Schichten:

1)	5,23	Meter	Kalkstein,
2)	4,71	»	körniger und krystallisirter Gyps,
3)	1,19	»	Kalkstein,
4)	0,81	»	dichter Gyps,
5)	19,64	»	rother Schieferthon, abwechselnd mit Kalk, Mergel und Gyps (Gasquelle),
6)	0,92	»	es scheint dichter Kalk mit Eisenkies in Schichten anzustehen,
7)	11,11	»	blauschwarzer Kalk,
8)	10,22	»	rother, gesalzener Thon mit Gyps,
9)	10,19	»	blauer Salzthon,
10)	0,58	»	bräunlicher Thon mit Gyps, gesalzen,
11)	3,58	»	Salzgebirge,
12)	2,26	»	Salzgebirge mit Gyps,
13)	15,18	»	Salzgebirge mit Gyps und Anhydrit,
14)	33,58	»	Anhydrit,
15)	0,81	»	Anhydrit mit Gyps wechselnd.

SANDBERGER hat die Schichten unter 1 bis 5 für Leberschiefer des Unteren Buntsandsteins, die Schichten 6 bis 7 für den Plattendolomit und die Schichten 8—13 für »Salzmergel des obersten Zechsteins«, mit anderen Worten für Unteren Letten erklärt.

In neuerer Zeit haben diese Schichten jedoch durch R. LEPSIUS in seiner Geologie von Deutschland, Bd. I S. 408 eine andere Deutung erfahren. Er erklärt die Schichten 1 bis 5 »für Gypsmergel und Kalksteine des Oberen Zechsteins«, die Schichten 6 bis 7 für den »Hauptdolomit des Mittleren Zechsteins« und die

Digitized by Google

veröffentlicht und schon damals richtig gedeutet worden. Die Zechsteinschichten im Profile des Schönbornbrunnens zeigen im Vergleich zu den Schichten von Kaiseroda zwar ansehnliche Abweichungen in der Mächtigkeit, aber eine ganz ähnliche Zusammensetzung.

Auffallend ist an diesen Schichten das mächtige Anschwellen des Jüngeren Anhydritlagers. Ueber dem Anhydrit erscheint auch hier etwas Steinsalz, das Jüngere Salzlager.

Die Aehnlichkeit in der Zusammensetzung der durchbohrten Schichten mit den Schichten bei Kaiseroda bürgt dafür, dass auch das Aeltere Salz sich bis in die Kissinger Gegend erstreckt und dass es auch hier noch ansehnliche Mächtigkeit besitzt. Es ist auch

---

Schichten 8 bis 15 für »Gypsmergel und Salzthon des Mittleren Zechsteins« und zwar unter Berufung auf die Verhältnisse in Thüringen. Diese Ansicht ist jedoch irrig. Am Thüringer Walde liegen die bunten Letten mit etwas Salz im unteren Theil dieser Ablagerung und mit einem mächtigen Lager von Anhydrit oder Gyps im Liegenden derselben zwischen dem Plattendolomit und dem Hauptdolomit, der bei Kaiseroda durch den Anhydritknotenschiefer vertreten wird, aber nicht unter dem Hauptdolomit. Das Profil des Schönbornbrunnens stimmt, was die Reihenfolge der Schichten angeht, so genau mit demjenigen von Kaiseroda überein, dass über die Richtigkeit der Sandberger'schen Einreihung der Schichten 6 bis 15 in das System nicht der geringste Zweifel aufkommen kann.

Nur darüber lässt sich vielleicht streiten, ob man die Schichten 1 bis 5 des Schönbornprofils besser zur Zechsteingruppe oder besser zum Bröckelschiefer stellt. Sandberger hat sich für Letzteres entschieden und ist ihm auch darin im Allgemeinen beizustimmen. Die Schichten 1 bis 3 sind nicht mit dem Plattendolomit identisch, wie Lepsius anzunehmen scheint, sondern es ist dies derselbe Horizont, welcher im Kaiserodaer Profil durch die dolomitischen Kalkknollen im unteren Theil des Bröckelschiefers bezeichnet wird. Berücksichtigt man dies, und ferner, dass am Thüringer Walde der Obere Letten nur wenig mächtig ist, und im Gegensatz zum Bröckelschiefer bunte Farben zeigt, so kommt man zu dem Schlusse, dass die Schichten 1 bis 4 und der grösste Theil der Schichten unter No. 5 mit dem Bröckelschiefer des Thüringer Waldes identisch sind und dass nur der unterste Theil der Schichten unter No. 5, welcher die »Mergel«, womit wahrscheinlich lichte, mergelige Thone gemeint sind, enthält, davon abzutrennen und mit dem Oberen Letten des Thüringer Waldes zu identificiren ist.

Es ist diese Frage nach der Lage der Grenze zwischen dem Oberen Letten und dem Bröckelschiefer aber eine ganz unwichtige, da sich diese Schichten so nahe stehen, dass eine scharfe Trennung nicht immer möglich ist.

Digitized by Google

sicher, dass es noch nicht ausgelaugt ist; denn sonst könnte weder das jüngere Salzlager im Schönbornprofil vorhanden sein, noch der jüngere Anhydrit sich in seiner ursprünglichen Gestalt erhalten haben; er wäre durch das in den Schlotten circulirende Wasser sicher grösstentheils in Gyps umgewandelt.

Meiningen, im December 1894.

Ueber das Alter von Myalina bilsteinensis.

Von Herrn **E. Kayser** in Marburg.

(Hierzu Tafel III und IV.)

Vorbemerkungen.

Der im tiefen Thale der Veischede, eines westlichen Nebenflüsschens der Lenne, gelegene Flecken Bilstein[1]) ist den Geologen in doppelter Beziehung bekannt: einmal als Fundort der grossen, in so vielen Sammlungen verbreiteten, in der Ueberschrift genannten Muschel, und zweitens als ein Punkt, wo eines jener merkwürdigen, schieferigen, mitunter versteinerungsführenden Porphyrgesteine oder Porphyroïde auftritt, die von DECHEN mit dem Namen Lenneporphyre belegte und die jetzt als umgewandelte Porphyr- bezw. Keratophyr-Tuffe erkannt worden sind. Das Bilsteiner Porphyroïd bildet ein langes, mächtiges, das Thal unter spitzem Winkel schneidendes und stark einengendes Lager. An den steilen, das alte Schloss Bilstein tragenden Felsen kann man die Beschaffenheit des Gesteins gut beobachten. Die *Myalina*

[1]) Man erreicht den Ort am leichtesten von der Station Grevenbrück der Lennethalbahn aus, woselbst das Veischedethal sich mit dem der Lenne vereinigt. Zur allgemeinen Orientirung über die geologischen Verhältnisse der Gegend empfehlen wir v. DECHEN's geologische Uebersichtskarte von Rheinland-Westfalen, sowie die Sectionen Lüdenscheid und Berleburg der grossen 80000-theiligen geologischen Karte desselben Verfassers von Rheinland und Westfalen.

Digitized by Google

findet sich unmittelbar neben dem Porphyr in einem dunklen Schiefer, wie er thalauf und abwärts weit verbreitet ist, und zwar sowohl oberhalb des Ortes, da wo der Weg zum Schloss das Thal verlässt, als auch besonders gleich unterhalb der untersten Häuser, über der Landstrasse nach Grevenbrück.

Der erste, dem wir die Beschreibung der Bilsteiner *Myalina* und der Umstände, unter denen sie sich findet, verdanken, ist Ferdinand Roemer. In seinem 1844 erschienenen »Rheinischen Uebergangsgebirge« S. 45 sagt er darüber Folgendes aus:

»Von Olpe (das etwa 15 Kilometer südwestlich liegt) bis Bilstein herrscht das gewöhnliche, schwarze, thonig-mergelige Gestein, hier und dort einige Versteinerungen enthaltend. Bei Bilstein ist dicht neben dem Hervorbrechen des Porphyrs eine dunkelgefärbte, kalkig-thonige Gebirgsart aufgeschlossen, welche ganz erfüllt wird von den Abdrücken der grossen *Pterinea Westphalica* (*Myalina Bilsteinensis*) und einiger anderer, nicht näher bestimmbarer Zweischaler. Das ganz locale Auftreten dieser Bildung ist besonders merkwürdig. Nördlich von Bilstein folgen nun wieder schwarz-mergelige Schichten und zwischen diesen einzelne feste Grauwackenbänke«.

S. 77 desselben Werkes, bei Beschreibung der *Pterinea bilsteinensis*, heisst es weiter: »Bei Bilstein wird eine am östlichen Ausgange des Ortes hart an der Strasse anstehende mächtige Grauwacken-ähnliche Schicht, welche ihren Lagerungsverhältnissen nach zu dem jüngeren, thonig-kalkigen Systeme gehören muss, von den Steinkernen dieser ausgezeichneten Art erfüllt . . . Mit ihr zusammen kommen noch Steinkerne zweier ebenfalls noch von keiner anderen Localität bekannten Zweischaler und einer gefalteten Terebratel vor«.

Unter dem »jüngeren, thonig-kalkigen System« versteht Roemer die bekannte, petrographisch oft den rheinischen Coblenz-Schichten ähnliche Gesteinsfolge, deren mitteldevonisches Alter er an der Hand der darin enthaltenen Versteinerungen zuerst nachwies. Roemer schrieb somit der *Pterinea* oder *Myalina bilsteinensis* ein mitteldevonisches Alter zu.

Kurze Zeit darauf machte H. v. Dechen in seinem berühmten Aufsatze über die westfälischen Lenneporphyre [1]) eingehende Mittheilungen über den Porphyr von Bilstein. Er erwähnt bei dieser Gelegenheit [2]) auch das Vorkommen unserer *Myalina* mit folgenden Worten:

»An der von Bilstein nach Grevenbrück führenden Chaussee an dem linken Gehänge der Veischede fällt der kalkige, durch Abdrücke grosser Pterineen ausgezeichnete Schiefer, welcher sich im Liegenden dieses (d. h. des Bilsteiner) Porphyrs befindet, mit 45° gegen S. ein«.

In der ganzen langen, seit dem Erscheinen der genannten Arbeiten Roemer's und Dechen's verflossenen Zeit hat unsere Kenntniss vom Vorkommen der in Rede stehenden Muschel keinen weiteren Zuwachs erfahren. Ueberhaupt hat, soviel mir bewusst, seitdem nur ein einziger Forscher dieses Vorkommen näher besprochen, nämlich Fr. Frech. In seiner 1891 veröffentlichten Abhandlung über die deutschen devonischen Aviculiden [3]) spricht er sich bei Beschreibung von *Myalina Bilsteinensis* über ihr Vorkommen folgendermaassen aus [4]):

»F. Roemer rechnet die Schichten, in denen die Art bei Bilstein vorkommt, zu dem jüngeren kalkig-thonigen System, d. h. zum Mitteldevon, eine Ansicht, die durch die Auffindung der *Myalina bilsteinensis* im Eifeler Mitteldevon bestätigt wird. Genauer dürfte das betreffende Lager den *Cultrijugatus*-Schichten gleichzustellen sein. Die übrigen bei Bilstein mit *Myalina bilsteinensis* vorkommenden Versteinerungen gehören durchweg zu eigenthümlichen Arten: *Modiolopsis* n. sp., *Modiomorpha* n. sp. verwandt mit *M. lamellosa* Sandb. sp. und drittens ein *Spirifer*, der in der äusseren Form mit *Spirifer aperturatus* Schloth. var. *cuspidata* Quenst. (von Refrath), in der Art der Berippung und der geringen Breite des Sinus mit *Spirifer Winteri* Kayser von Gerolstein übereinstimmt«.

[1]) Karsten's Archiv, 1845.
[2]) A. a. O. S. 383.
[3]) Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen etc. Bd. IX, Heft 3. 1891.
[4]) A. a. O. S. 151.

Digitized by Google

FRECH hält somit gleich ROEMER unsere *Myalina* für mitteldevonisch und führt dementsprechend auch in der seiner Monographie beigegebenen, die Gliederung des deutschen Devon darstellenden Tabelle No. I die Schichten von Bilstein beim Mitteldevon auf.

Mit dieser Ansicht vermochte ich nun aber eine Reihe von Versteinerungen, die ich im Jahre 1888 bei einem ersten flüchtigen Besuche von Bilstein an der Fundstätte der *Myalina* gesammelt hatte, nicht in Einklang zu bringen. In dem dort sehr häufigen *Spirifer* glaubte ich keine mitteldevonische Art, sondern vielmehr den im Taunusquarzit und der Siegener Grauwacke weit verbreiteten *Spirifer micropterus* GOLDF. zu erkennen, und ebenso meinte ich in der kleinen *Modiomorpha*, die FRECH als verwandt mit *lamellosa* SANDB. bezeichnet, sowie in einer anderen grösseren Art derselben Gattung Formen zu erblicken, die ich erst kurz zuvor in der Gegend von Siegen in der Begleitung von *Rensselaeria crassicosta* KOCH, also in viel älteren, tief-unterdevonischen Schichten gefunden hatte. Dieser Umstand veranlasste mich, im vergangenen Jahre auf einem längeren Ausflug mit Studirenden der hiesigen Universität der Fundstätte bei Bilstein einen neuen Besuch abzustatten. Es wurde bei dieser Gelegenheit ein reiches Material gesammelt, das trotz seiner meist wenig guten Erhaltung — die Versteinerungen von Bilstein sind fast durchgängig stark verdrückt, ja zum Theil bis zur Unkenntlichkeit zerquetscht — ausreichend ist, um die Frage nach dem Alter der *Myalina*-führenden Schichten mit Sicherheit zu entscheiden.

Beschreibung der Arten.

Myalina bilsteinensis F. ROEMER sp.

Taf. III, Fig. 1 und 2.

Pterinea bilsteinensis, F. ROEMER, Das rheinische Uebergangsgebirge, 1844, p. 77, t. 6, f. 1.

Myalina » FR. FRECH, Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen etc. Bd. IX, Heft 3, 1891, p. 150, t. 15, f. 3—4, t. 16, f. 9—10.

Digitized by Google

Diese riesige *Myalina* ist bei Bilstein weitaus das häufigste, hie und da in dichter Uebereinanderpackung ganze Bänke erfüllende Fossil. Dass die Muschel weder zu *Pterinea*, noch zu *Gosseletia* gehöre, bei welch' letzterer Gattung sie von Ch. Barrois in seinem bekannten Werke über die palaeozoischen Bildungen von Asturien und Galicien [1]) untergebracht worden war, habe ich schon vor längerer Zeit in einem Referate über jenes Werk [2]) hervorgehoben. Der vollständige Mangel an Schlosszähnen lässt eine solche Classification nicht zu. Die Zahnlosigkeit in Verbindung mit der breiten, gestreiften Ligamentarea und der Gestalt des Gehäuses weisen vielmehr unserer Art einen Platz bei der Gattung *Myalina* an, zu der sie denn auch von Frech gestellt worden ist. Auffällig ist die ausserordentlich starke Verdickung der Schale in der Wirbelgegend, wie sie an dem in Fig. 1 abgebildeten Steinkern (bei dem der breite Zwischenraum zwischen Gestein und Kern der Dicke der ursprünglichen Schale entspricht) deutlich zu erkennen ist. Im Uebrigen hätte ich den Beschreibungen und Abbildungen Roemer's und Frech's nichts Neues zuzufügen. Ich bemerke nur, dass es mir gelungen ist, auch ein paar kleine, nicht mit Gestein ausgefüllte Klappen, deren Schale in eine schwarze, kieselige Substanz verwandelt ist, zu finden. Eines dieser Stücke — eine rechte Klappe — ist in Fig. 2 abgebildet. Es zeigt sehr gut die eigenthümlich spitz ausgezogene und zusammengedrückte Form des Wirbels. Von Interesse ist noch, dass ich die Muschel auch in Schichten gesammelt habe, die Feldspathkörner enthalten und somit schon dem Porphyroid zuzurechnen sind.

Die von Frech [3]) versuchte Zurückführung der im Mitteldevon von Gerolstein und Schwelm gefundenen Myalinen auf die Bilsteiner Art erscheint schon in Anbetracht ihrer sehr viel geringeren Grösse unwahrscheinlich. Dagegen möchte ich die von Krantz bereits im Jahre 1857 [4]) geäusserte Vermuthung, dass der grosse,

---

[1]) Mém. de la Soc. géol. du Nord, vol. II, No. 1, p. 275, 1882.

[2]) Neues Jahrb. f. Min. etc. 1883, Bd. II, p. 45.

[3]) a. a. O.

[4]) Verh. d. naturhist. Ver. Rheinl.-Westf. Bd. XIV, p. 160.

Digitized by Google

von Goldfuss Petref. Germ. t. 141, f. 3 abgebildete, unterdevonische Steinkern der Roemer'schen Art angehöre[1]), für zutreffend halten. Krantz führt *M. bilsteinensis* auch unter den Versteinerungen des Menzenberges unweit Bonn an[2]), also aus Schichten mit *Spirifer primaevus*. Leider ist das Krantz'sche Original in der Sammlung des naturhistorischen Vereins, in der die meisten übrigen, von ihm vom Menzenberge beschriebenen Versteinerungen aufbewahrt werden, nicht vorhanden.

Modiomorpha bilsteinensis Beush.

Taf. III, Fig. 4—6.

Dies ist nächst *Myalina bilsteinensis* die häufigste Art der Fauna. Die schon von Frech[3]) hervorgehobene Aehnlichkeit mit *Pleurophorus lamellosus* Sandb.[4]) (eine Art, auf deren Zugehörigkeit zu *Modiomorpha* zuerst Beushausen[5]) hingewiesen hat), ist unverkennbar. Immerhin ist diese, wie es scheint auf die Oberen Coblenzschichten beschränkte Art grösser, mehr in die Quere verlängert und mit stärkeren, etwas schuppig vortretenden Anwachsstreifen versehen. Auch ihr innerer Bau scheint etwas abzuweichen. Die Bilsteiner Form besitzt in beiden, wie es scheint, gleich stark gewölbten Klappen einen Schlosszahn, zu denen in der rechten noch ein schwacher Vorderzahn hinzutritt. Ausserdem ist eine lange Ligamentleiste vorhanden.

Ich war zuerst geneigt die Art auf den Kern zu beziehen, den Goldfuss Petref. Germ. t. 159, f. 17, angeblich aus dem Eifler Kalk und den (Siegener) Schichten des Ahrthales, unter dem Namen *Sanguinolaria dorsata* abgebildet hat. Herr Dr. Beushausen

---

[1]) Goldfuss giebt über den Fundort nur an: *e psammite montium Rheno inferiori adjacentium*, was auf Schichten vom Alter der Siegener Grauwacken schliessen lässt. Frech erwähnt dieses bemerkenswerthe Vorkommen in seiner Monographie der Aviculiden mit keinem Worte.

[2]) a. a. O. S. 160.

[3]) a. a. O.

[4]) Rhein. Schichtensyst. Nassau, 1850—1856, p. 267, t. 28, f. 4.

[5]) Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins. Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen etc. Bd. VI, Heft 1, p. 64.

in Berlin aber, der schon seit einigen Jahren mit einer umfangreichen Monographie der Lamellibranchiaten des deutschen Devon beschäftigt ist, theilte mir mit, dass *S. dorsata* aus dem Mitteldevon der Eifel stamme, und dass er die Bilsteiner Form, von der ich ihm einige Exemplare übersandt hatte, für neu halte.

Ausser von Bilstein kenne ich die Art noch vom Käuser Steimel im Siegen'schen, wo sie nur vereinzelt in Begleitung von *Spirifer micropterus* und *primaevus* und anderen Leitformen der Siegener Grauwacke gefunden worden ist.

Modiomorpha praecedens Beush.

Taf. IV, Fig. 1.

Eine grosse, mir in mehreren Exemplaren vorliegende Art. Auch von ihr sandte ich zwei zur Begutachtung an Herrn Dr. Beushausen, der sie für eine von ihm als neu zu beschreibende Art erklärte. Die Marburger Sammlung besitzt dieselbe Form in einer ganzen Anzahl von Exemplaren von verschiedenen Punkten der Gegend zwischen Siegen und Herdorf: sie ist mithin eine charakteristische Species der Siegener Grauwacke. Die Bilsteiner Exemplare zeichnen sich durch besondere Grösse aus. Es sind meist Steinkerne, die aber, gleich dem abgebildeten Stück, die Sculptur der äusseren Schale noch deutlich erkennen lassen.

Modiomorpha siegenensis Beush.

Taf. IV, Fig. 2.

Mit dieser, der vorigen nahestehenden, aber durch geringere Querausdehnung und infolgedessen gedrungenere Gestalt abweichenden Art lassen sich ein paar andere Bilsteiner Muscheln vereinigen. Auch sie ist, wie schon ihr Name besagt, für die Siegener Schichten bezeichnend und in der Marburger Sammlung in mehreren Exemplaren auch von anderen Fundorten des Siegener Gebietes vertreten.

Unter den bis jetzt aus dem Unterdevon beschriebenen Modiomorphen wären als der unsrigen ähnlich noch *M.* (*Modiolopsis*)

Digitized by Google

Verneuili und *ferruginea* Oehlert von Néhou[1]) zu nennen; indess weichen beide schon durch ihren weit stärker eingebuchteten Unterrand ab.

Modiolopsis? taunica Kays.?

— — Kayser, Dieses Jahrbuch für 1884, p. 12, t. 2, f. 1.

Auf diese, von mir am oben angegebenen Orte aus dem Taunusquarzit des Hunsrück beschriebene Form glaube ich ein leider unvollständiges und stark verdrücktes, zweiklappiges Stück zurückführen zu können. Die sehr bedeutende Grösse — vollständig dürfte die Muschel einige 70 Millimeter Länge und etwa 120 Millimeter Breite besessen haben — sowie der kräftige, wenn auch gerundete, etwas bogig verlaufende, dem Oberrande genäherte Diagonalkiel sprechen zu Gunsten dieser Bestimmung. Die Gattungsbestimmung muss als zweifelhaft gelten.

Sphenotus soleniformis Goldfuss sp.

Taf. III, Fig. 3.

Sanguinolaria soleniformis Goldfuss, Petref. Germ., 2. Theil, p. 277, t. 159, f. 7.

Goldfuss beschrieb diese Art, die durch ihre schmale, stark querverlängerte Gestalt, den weit nach vorn gerückten Wirbel, den schwachen, gerundeten Diagonalkiel und die glatte, nur mit schwachen Anwachsstreifen versehene Schalenoberfläche leicht kenntlich ist, aus der Grauwacke des Siebengebirges und den Schiefern von Altenahr, also aus der Siegener Grauwacke. Ich selbst fand sie an mehreren Stellen der unmittelbaren Umgebung von Siegen (so am Häusling und in den Steinbrüchen oberhalb der Stadt, auf der linken Seite der Sieg), sowie in der Gegend von Herdorf. Sie ist demnach ein charakteristisches Fossil der Siegener Schichten.

Bei Bilstein wurden nur zwei Exemplare gesammelt. Ich sandte das eine, auf Taf. III abgebildete, mit meiner Bestimmung an Herrn Dr. Beushausen. Derselbe hat sich dieser Bestimmung

---

[1]) Mém. de la Soc. géol. de France 3. sér. t. II, 1881, p. 28, t. 4, f. 5 und 6.

angeschlossen und wird das Stück in seiner Monographie der Zweischaler des deutschen Devon noch einmal abbilden lassen.

Die Gattung *Sphenotus* wurde von J. HALL im Jahre 1885 [1]) für Muscheln des nordamerikanischen (Mittel- und Ober-) Devon errichtet. Im europäischen Devon war sie bisher noch nicht nachgewiesen, obwohl sie auch hier noch mit einigen weiteren Arten vertreten ist.

Pteronites idarensis n. sp.

Taf. IV, Fig. 3 und 4.

Es liegen zwei ziemlich vollständige, zweiklappige Exemplare einer Aviculide vor, die sich durch ihren gerundet dreieckigen Umriss, die ganz nach vorn gerückten Wirbel, den kaum entwickelten Vorder- und stark entwickelten, breiten Hinterflügel als zu MC COY's Gattung *Pteronites* gehörig erweist. Die Schalenoberfläche war, abgesehen von nicht sehr zahlreichen Anwachsstreifen, glatt. Ein mit den Bilsteinern in jeder Hinsicht übereinstimmendes Exemplar fand ich vor etlichen Jahren auch im Taunusquarzit des Katzenlochs bei Idar (am Südabfalle des Hunsrück). Ich habe es zum Vergleich mit der Bilsteiner Form hier abbilden lassen (Taf. III, Fig. 7).

Unter den Muscheln des deutschen Devon lässt sich mit *Pter. idarensis* vergleichen die zuerst von A. KRANTZ im Jahre 1857 aus den Siegener Schichten des Menzenberges unweit Bonn beschriebene, neuerdings von FRECH in seiner Aviculiden-Monographie noch einmal abgebildete *Pterinea* (*Pteronites*) *longialatas.* Der Vergleich des in der Sammlung des naturhistorischen Vereins zu Bonn aufbewahrten Originales von KRANTZ zeigt indess, dass die Menzenberger Art von der unserigen durch schmälere Gestalt, erheblich längeren, spitz ausgezogenen Hinterflügel und weniger weit nach vorn gerückten Wirbel abweicht. Näher scheinen unserer Form zu stehen die von FRECH aus dem

[1]) Palaeontol. New-York, vol. V, Part. I (Lamellibranch.), II, p. XXXIII.

[2]) Verh. d. naturhist. Ver. Rheinl.-Westf., Bd. XIV, p. 160, t. 10, f. 2.

[3]) a. a. O. p. 60, t. 9, f. 22.

belgischen Oberdevon beschriebene *Avicula* (*Pter.*) *belgica* [1]), sowie *Pter. rostratus* und *profundus* HALL aus dem nordamerikanischen Oberdevon [2]). Ganz abgesehen von ihrem jüngeren Alter unterscheiden indess auch sie sich von unserer Art theils durch geringere Grösse, theils durch stärkere Entwicklung des Vorderflügels und schwächere Wölbung des Gehäuses in der Wirbelgegend, welch' letztere bei unserer Art kielförmig vortritt.

Auch *Pt. Dalmieri* OEHLERT aus dem Unterdevon von Néhou [3]) weicht von *Pt. idarensis* durch einen spitzeren Hinterflügel und schärfer werdende Anwachsstreifung ab.

Goniophora sp.

Ein unvollständiger Abdruck der rechten Klappe einer ziemlich grossen *Goniophora* könnte sehr wohl auf eine Form, wie die von mir früher aus dem rheinischen Taunusquarzit beschriebene *G. trapezoidalis* [4]) oder auch auf KRANTZ' *G. (Sanguinolaria) curvato-lineata* vom Menzenberge [5]) zu beziehen sein — zwei Formen, die vielleicht mit einander zu vereinigen sind, da ihre Gestalt nahezu die gleiche und ihr Alter ein übereinstimmendes ist [5]).

Spirifer micropterus GOLDF. sp.

Taf. IV, Fig. 5—8.

Spirifer hystericus SCHLOTH., KAYSER, Dieses Jahrb. f. 1880, p. 263.
» *micropterus* GOLDF., KAYSER ebend. für 1884, p. 10, 11.

Neben *Myalina bilsteinensis* und *Modiomorpha bilsteinensis* gehört zu den häufigsten Arten unserer Fauna ein *Spirifer*, der theils zusammen mit den eben genannten Zweischalern, theils für sich allein in besonderen Schichten vorkommt. Die Form zeichnet sich durch mittlere Grösse, ziemlich hohe pyramidale Ventralklappe,

---

[1]) a. a. O. p. 61, t. 9, f. 21.
[2]) Palaeont. New York, vol. V (Lamellibr.) t. 22.
[3]) Bull. Soc. géol. de France, 3. sér. t. XV, 1888, t. 16, f. 1.
[4]) Dies. Jahrb. für 1884, p. 19, t. 2, f. 4.
[5]) Das KRANTZ'sche Original ist leider in der Sammlung des naturhistor. Vereins zu Bonn nicht aufzufinden gewesen.

Digitized by Google

etwas flügelförmig verlängerte Seitenecken, schmalen, glatten Sinus und Sattel, deren letzterer etwas abgeflacht und mitunter sogar schwach ausgehöhlt ist, 10—20 einfache, scharfe Rippen auf jeder Seite und starke, zickzackförmige Anwachsstreifen aus. Es ist dies die Form, die FRECH mit *Spirifer aperturatus* var. *cuspidata* und *Spirifer Winteri* vergleicht. Die Aehnlichkeit mit ersterem beruht aber nur auf der pyramidalen Gestalt der Ventralschale, während schon der Umstand, dass die Refrather Art auch auf dem Sinus und Sattel Rippen besitzt, genügt, um eine Verwechselung mit *micropterus* auszuschliessen. In ähnlicher Weise ist auch *Spirifer Winteri*[1]) durch das Auftreten von Falten auf Sinus und Sattel unterschieden — ein Merkmal, das bei keinem der vielen, von uns bei Bilstein gesammelten Spiriferen zu beobachten ist.

Unsere Form gehört zu den häufigsten und verbreitetsten Spiriferen der Siegener Schichten und des Taunusquarzits, nämlich *micropterus* GOLDF. Dass die Art mit diesem Namen bezeichnet werden muss, kann nach einem als »*Delthyris microptera*« etikettirten Exemplare der alten GOLDFUSS'schen Sammlung, das im Berliner Museum für Naturkunde aufbewahrt wird und vom Grünen Löwen im Siegen'schen (aus der Siegener Grauwacke) stammt, keinem Zweifel unterliegen. Mitunter geht die Species auch in die Unteren Coblenzschichten hinauf, während sie mir aus jüngeren Schichten nicht bekannt ist.

Ich sehe die Haupteigenthümlichkeiten der in Rede stehenden Art in der Schmalheit von Sinus und Sattel und in der grossen Schärfe der leistenförmig gestalteten, durch tiefe Furchen getrennten Rippen. Daneben ist auch die verhältnissmässig geringe Höhe bezw. Tiefe und Abflachung von Sinus und Sattel, sowie die Neigung des Gehäuses zu flügeliger Verlängerung zu betonen. Die Art theilt die meisten dieser Merkmale mit dem bekannten *Spirifer subcuspidatus* SCHNUR (nebst var. *alata* KAYS.) aus den oberen Coblenzschichten und dem tieferen Mitteldevon und mit *Sp. elegans* STEINING. aus dem letzteren, übertrifft indess

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 33, 1881, p. 331, t. 19, f. 1.

Digitized by Google

beide an Schärfe der Rippen. Auch weicht *subcuspidatus* durch höhere, *elegans* durch kaum entwickelte Area ab.

Von anderen, näher stehenden Spiriferen des Unterdevon wäre insbesondere *carinatus* Schnur (zu dem ich auch einen Theil dessen rechne, was Maurer als *ignoratus* bezeichnet) [1]) zu nennen. Diese namentlich in den Oberen Coblenzschichten verbreitete, aber vereinzelt schon in der Unteren Coblenzstufe auftretende Art unterscheidet sich von *micropterus* unschwer durch ihre erheblich breiteren und stumpferen Rippen, den höheren, stärker gewölbten Sattel, die niedrigere Area und die gedrungenere, ungeflügelte Gestalt. Schwieriger sind die Beziehungen von *micropterus* zu *hystericus* Schloth. festzustellen, weil unter diesem Namen offenbar allerhand nicht Zusammengehöriges vereinigt worden ist [2]). Ein Theil der so benannten Formen deckt sich mehr oder weniger mit dem eben erwähnten *carinatus*. Andere — wie die bekannten, ziemlich gross werdenden, gewöhnlich als *hystericus* bezeichneten Kerne vom Rammelsberg und Kahleberg im Oberharz — stehen durch ihre ganze Gestalt und insbesondere durch ihre hohe, an der Spitze etwas übergebogene Area dem *Sp. subcuspidatus* mindestens sehr nahe. Derartige Formen sind zwar besonders in den Oberen Coblenzschichten anzutreffen, gehen aber vereinzelt auch in tiefere Schichten, bis in die Siegener Grauwacke, hinab. Endlich scheinen mit dem Namen *hystericus* auch zu *micropterus* gehörige Formen belegt worden zu sein.

Rhynchonella daleidensis F. Roem. sp.

Terebratula — F. Roemer, Rhein. Uebergangsgeb. 1844, p. 65, t. 1, f. 7.

Diese bekannte, im ganzen Unterdevon des Rheinlandes verbreitete Art ist auch bei Bilstein häufig und erfüllt dort einige Schichten fast allein.

Im Mitteldevon findet unsere Muschel ihre Fortsetzung in der specifisch kaum zu trennenden *Rhynchonella hexatoma* Schnur und anderen nahestehenden Formen.

---

[1]) Neues Jahrbuch f. Min. etc. 1889, Bd. II, t. 3, f. 3; 4?

[2]) Vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXIII, 1871, p. 565 unten.

Chonetes plebeja Schnur.

— — Schnur, Brachiopoden der Eifel. Palaeontographica, Bd. III, 1851, p. 226, t. 42, f. 6.

Auch dies, im ganzen rheinischen Unterdevon sehr gemeine, soviel mir aber bekannt, nicht über dessen obere Grenze hinausgehende Fossil findet sich bei Bilstein. Nach meinen Wahrnehmungen ist die Art hier auf einige wenige, unmächtige Schichten beschränkt, die ganz mit ihren Steinkernen und Abdrücken erfüllt sind.

Zusammenfassung und Folgerungen.

Versuchen wir auf Grund der im Vorstehenden beschriebenen Fauna das Alter der Schichten mit *Myalina bilsteinensis* zu bestimmen, so kommen wir am raschesten zum Ziele, wenn wir uns die verticale Verbreitung der verschiedenen Arten im rheinischen Gebirge in einer Tabelle, wie die nachstehende, veranschaulichen.

Namen der beschriebenen Arten	Siegener Schichten (und Taunus-Quarzit)	Höheres Unter-Devon	Mittel-Devon
Myalina bilsteinensis F. Roemer . .	(?)		
Modiomorpha bilsteinensis Beushausen	+		
» *praecedens* »	+		
» *siegenensis* »	+		
Modiolopsis? taunica Kayser? . . .	+		
Sphenotus soleniformis Goldfuss . .	+		
Pteronites idarensis n. sp.	+		
Goniophora sp.			
Spirifer micropterus Goldfuss . .	+	+	
Rhynchonella daleidensis F. Roemer .	+	+	(+)
Chonetes plebeja Schnur	+	+	

Diese Zusammenstellung lässt sofort erkennen, dass alle Bilsteiner Zweischaler anderweitig auf Schichten vom Alter der Siegener Grauwacke beschränkt sind. Nur für *Myalina bilsteinensis*

Digitized by Google

ist dies noch nicht völlig sicher, wenn auch ebenfalls sehr wahrscheinlich. Die drei ausserdem vorkommenden Brachiopoden gehen zwar auch in jüngere Schichten als die Siegener Grauwacke hinauf; indess hat auch unter ihnen eine Art, nämlich *Spirifer micropterus*, ihre Hauptverbreitung ebenfalls in dieser Stufe. Nach alledem kann die Zugehörigkeit der Fauna von Bilstein zu den Siegener Schichten keinem Zweifel unterliegen. Sie stellt eine ausgesprochene Zweischalerfauna dieses Niveaus dar, und hier, wie anderwärts in Schichten desselben Alters, fällt die ungewöhnliche, oft riesige Grösse vieler Arten [1]) auf. Dies gilt besonders für *Myalina bilsteinensis*, weitaus die grösste aller bekannten devonischen Myalinen, aber auch für *Modiolopsis? taunica* und *Modiomorpha praecedens*.

Wenn aus dem Vorstehenden folgt, dass die Schiefer mit *Myalina bilsteinensis* das Alter der Siegener Grauwacke besitzen, so müssen wir das gleiche Alter dem in jene Schiefer eingeschalteten Porphyroidlager zuschreiben, und zwar um so mehr, als, wie oben hervorgehoben, die genannte Versteinerung sich auch in feldspathhaltigem, den Uebergang zum Porphyroid vermittelnden Schiefer findet. Ich bin aber weiter der Ansicht, dass gleich dem Bilsteiner Porphyroide auch diejenigen von Olpe und von Altenhundem, und überhaupt alle die zahlreichen sonstigen, im S. der Linie Olpe-Bilstein-Altenhundem auftretenden Vorkommen von Lenneporphyr sammt den sie begleitenden schiefrigen und quarzitischen Gesteinen nicht, wie bisher angenommen wurde, dem Lenneschiefer, sondern der Siegener Grauwacke zuzurechnen sind. Es ist dies um so wahrscheinlicher, als aus dem ganzen angegebenen Gebiete noch keine einzige, für Mitteldevon beweisende Versteinerung bekannt geworden ist.

Ganz anders verhält es sich mit den meist etwas lichter gefärbten kalkreichen Schiefern, die im N. der Linie Olpe-Altenhundem auftreten. In diesen sind Versteinerungen überall nicht

[1]) Man denke nur an *Spirifer primaevus*, *Rhynchonella papilio* und *taunica*, *Discina anomala*, *Strophomena gigas*, *Actinodesma obsoletum*, *Murchisonia taunica* u. a.

Digitized by Google

selten, und hier weisen diese überall gleichmässig auf Mitteldevon hin. So ist der Kapellenberg bei Olpe schon lange als ein guter Fundpunkt mitteldevonischer Versteinerungen bekannt[1]. Eine ganz ähnliche Fauna findet sich auch an mehreren Stellen am Wege zwischen Altenhundem und Meggen, und aus der Gegend westlich Bilstein hat schon Ferd. Roemer[2]) *Calceola sandalina* angegeben.

Aus diesen Mittheilungen ergiebt sich, dass die genannte, nordöstlich verlaufende Linie Olpe-Bilstein-Altenhundem — und ebenso vielleicht auch ihre unmittelbare Fortsetzung im oberen Lennethale nach Schmallenberg zu — eine wichtige Grenzscheide bildet: in ihrem S. herrschen auf weite Erstreckung Schichten vom Alter der Siegener Grauwacke; in ihrem N. dagegen findet man in nicht minder weiter Verbreitung viel jüngere, mitteldevonische Ablagerungen. Es folgt daraus, dass die fragliche Linie eine Ueberschiebungslinie darstellt, und zwar bildet sie ein Stück jener bedeutenden Ueberschiebung, die den grossen Sattel von Siegener Grauwacke im N. gegen mitteldevonische und noch jüngere Schichten begrenzt. Auf der Section Siegen der Dechen'schen Karte ist der nahezu geradlinige Verlauf dieser grossen Störung (als Grenzlinie zwischen Unterdevon und Lenneschiefer) ziemlich richtig angegeben. Auf den nördlich und nordöstlich anstossenden Sectionen Lüdenscheid und Berleburg aber muss ihre Fortsetzung so abgeändert werden, dass sie, statt in flachem Bogen nach O., SO. und dann wieder nach NO. abzubiegen, unter Beibehaltung ihrer alten Richtung über Olpe und Bilstein nach Altenhundem

[1]) In der 1890 erschienenen Beschreibung der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe, p. 45, wird zwar die fragliche Fauna von Herrn Eug. Schulz den Oberen Coblenzschichten zugerechnet: angesichts solcher Arten aber, wie *Rhynchonella Orbignyana*, *Spirifer cultrijugatus*, *speciosus* und *elegans*, *Athyris concentrica*, *Pentamerus galeatus*, *Orthis tetragona*, *Chonetes minuta* und *Productus subaculeatus*, ist diese Altersbestimmung unzulässig. Es liegen hier vielmehr unzweifelhaft Ablagerungen vom Alter des untersten Theiles der Eifeler *Calceola*-Stufe, der *Cultrijugatus*-Zone vor.

[2]) Rhein. Uebergangsgeb. p. 45.

Digitized by Google

verläuft, um noch weiter nach O. zu, wie es scheint, ungefähr mit dem Zuge des obersten Lennethales zusammenzufallen.

Wenn auf diese Weise den zahlreichen Porphyroiden des oberen Olpethales und seiner Umgebung ein höheres Alter zukommt, als man bisher annahm, so ist zu bemerken, dass auch die Mehrzahl der Porphyroide der unteren Lahngegend — wie das bekannte Vorkommen von Singhofen — und des hohen Taunus ein ähnliches Alter besitzen, insofern sie nämlich dem Hunsrückschiefer angehören[1]). Etwas jünger sind die zahlreichen Porphyroide von Haiger unweit Dillenburg und nordöstlich davon, sowie der Gegend nördlich von Butzbach i. d. Wetterau (Bodenrod). Sie gehören den Unteren Coblenzschichten an. Noch jünger endlich sind die vereinzelten Porphyroidlager der Gegend von Berleburg und Winterberg. So das bekannte von Schameder an der oberen Eder (Sect. Laasphe der Dechen'schen Karte), in welchem Dechen schon in den vierziger Jahren einen *Homalonotus*-Rest nachwies[2]). In neuerer Zeit hat dieses Vorkommen zahlreiche Versteinerungen geliefert, von denen Mügge nach wohl nicht überall zutreffenden Bestimmungen von Hosius eine Liste veröffentlicht hat[3]). Ich selbst habe im Porphyr von Schameder eine wenn auch nur kleine, so doch mit ziemlicher Sicherheit auf die Ober-Coblenz-Stufe hinweisende Fauna gesammelt[4]). Das

---

[1]) vergl. die Blätter Rettert und Feldberg der geol. Specialkarte von Preussen etc.

[2]) vergl. Lossen, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XIX, 1867, p. 669, und Mügge, Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilageband VIII, 1893, p. 543.

[3]) a. a. O. p. 662.

[4]) *Cyrtina heteroclita* Defr., sehr häufig.
Atrypa reticularis Linn., häufig.
Anoplotheca venusta Schnur, häufig.
Spirifer arduennensis Schnur?
Strophomena interstrialis Phill.?
Strephorhynchus umbraculum Schl.?
Nucula sp.
Pleurotomaria crenatostriata Sandb.
Cryphaeus laciniatus F. Roem., nicht selten.
Homalonotus laevicauda Quenst., ziemlich häufig.

Digitized by Google

Gleiche gilt von den an der Landstrasse zwischen Winterberg und Hallenberg (Sect. Berleburg der Dechen'schen Karte) anstehenden Porphyroiden, wo ich in den begleitenden Grauwackenschiefern ebenfalls eine kleine Ober-Coblenz-Fauna gesammelt habe[1]).

[1]) *Atrypa reticularis* Linn.
Chonetes dilatata F. Roem.
» *sarcinulata* Schl.
Spirifer arduennensis Schnur.
» *carinatus* Schnur?
Pentamerus sp., offenbar die Form von Michaëlstein im Harz (Kayser, Harzer Hauptquarzit, Abh. d. preuss. geol. Landesanst. 1889, t. 9, f. 1.
Zaphrentis sp.

Uebersicht der Schichtenfolge im Keuper bei Coburg.

Von Herrn **H. Loretz** in Berlin.

Literatur.

1822—23. v. Buch, L. Ueber Dolomit als Gebirgsart. — Abh. d. Königl. Akad. d. Wissensch. z. Berlin. S. 83—136. Speciell Coburg S. 89—93.

1829. v. Hoff. Fragmentarische Bemerkungen über die geognostische Beschaffenheit der Gegend von Coburg. Mit 2 Nachträgen und 1 Tafel (geognost. Kärtchen). — K. C. v. Leonhard, Zeitschr. f. Mineralogie. S. 1—28. Dazu ibid. S. 67 ff., S. 160 u. 361 f.

1832. Berger, H. A. C. Die Versteinerungen der Fische und Pflanzen im Sandsteine der Coburger Gegend. Mit 4 Tafeln. Coburg.

1851. v. Schauroth, C. Ueber das Vorkommen des *Semionotus Bergeri* bei Coburg. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 3, S. 405—410, 1 Taf.

1853. v. Schauroth, C. Uebersicht der geognostischen Verhältnisse des Herzogthums Coburg und der anstossenden Ländertheile. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 5, S. 698—742. Mit geognost. Karte.

1854. Berger, H. A. C. Die Keuperformation mit ihren Conchylien in der Gegend von Coburg. — N. Jahrb. f. Min etc. S. 408—414. Mit 1 Taf.

1855. Credner, Heinr. Geognost. Karte des Thüringer Waldes. Blatt No. 2, und von Blatt No. 4 einige Profile. — Dazu als Erläuterung: Versuch einer Bildungsgeschichte der geognost. Verhältnisse d. Thüringer Waldes. Gotha.

1857. v. Schauroth, C. Die Schalthierreste der Lettenkohlenformation des Herzogthums Coburg. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 9, S. 85—148. M. 3 Taf.

1864. v. Gümbel, C. W. Ueber das Knochenbett (Bonebed) und die Pflanzenschichten in der rhätischen Stufe Frankens. — Sitz. Ber. d. Königl. Bayr. Akad. d. Wissensch. 1864. I. Bd. S. 215—278, bes. S. 230 u. 233 ff.

— Strüver, J. Die fossilen Fische aus dem Keupersandstein von Coburg. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 16, S. 303—330. M. 1 Taf.

1865. v. Schauroth, C. Verzeichniss der Versteinerungen im Herzogl. Naturaliencabinet zu Coburg. Mit 30 Taf. Coburg.

Digitized by Google

1867. Schenk, A. Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens. M. 45 Taf. Wiesbaden. (S. 214, Pflanzen von Einberg unweit Coburg.)
1877. v. Gümbel, C. W. Geognostische Karte des Königreichs Bayern, Blatt Kronach. (Zur geognost. Beschr. des Königr. Bayern, III. Abth.)
1884. Loretz, H. Mittheilungen über Aufnahmen im Coburgischen. Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt für 1883, S. XLVII.
1885. Loretz, H. Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten, Lief. 30, Blätter Meeder und Neustadt a. d. Haide, nebst Erläuterungen.
— Pröscholdt, H. Mittheilungen über Aufnahmen bei Rodach etc. Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt für 1884, S. lxiv—lxvi.
1888—89. Pröscholdt, H. Mittheilungen über Aufnahmen bei Rodach etc. — Dasselbe Jahrb. f. 1887. S. lviii f. u. für 1888, S. lxxvii—lxxix.
1889—90. Thürach, H. Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden. — Geognostische Jahreshefte f. 1888, S. 75—162, u. 1889, S. 1—90. Kassel.
1891. v. Gümbel, C. W. Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura) mit dem anstossenden Fränkischen Keupergebiete. (Geognost. Beschr. des Königr. Bayern, IV. Abth.) Mit 5 geognostischen Karten sammt Erläuterungen und einer Uebersichtskarte. Kassel. — Insbesondere S. 532—558 u. 571 ff.
1892—93. v. Gümbel, C. W. Geologie von Bayern. Bd. II. Kassel. Insbes. S. 746—754 u. 871—880. — Dazu geol. Uebersichtskarte von Bayern und den angrenzenden Ländern.
1893. Loretz, H. Mittheilungen über Aufnahmen im Coburgischen. — Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt für 1892, S. xxix—xxxv.
— Pröscholdt, H. Mittheilungen über Aufnahmen bei Rodach, Heldburg etc. Dasselbe Jahrb. für 1891, S. xlix—l.
1894. Loretz, H. Mittheilungen über Aufnahmen im Coburgischen. — Dasselbe Jahrb. für 1893, S. xxxvii—xl.
1895. Beyschlag, F. Geol. Specialkarte von Preussen u. d. Thüring. Staaten. Lief. 60, Blatt Heldburg.
— Beyschlag, F. und Pröscholdt H. Dieselbe, Lief. 60, Blatt Rodach.
— Loretz, H. Dieselbe, Lief. 72, Blätter Coburg, Oeslau, Steinach und Rossach.

Die Ergebnisse der geologischen Specialaufnahmen, welche der Verfasser im Auftrage der Direction der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt im Coburgischen Gebiete für die geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten in neuerer und neuester Zeit ausgeführt hat, sind in den demnächst zu veröffentlichenden Blättern Coburg, Oeslau, Steinach,

Digitized by Google

Rossach und in den bereits seit längerer Zeit herausgegebenen Blättern Meeder und Neustadt a. d. Haide nebst Erläuterungen niedergelegt [1]).

Es liegt in der Natur der Sache, dass diese Ergebnisse wesentlich Neues nicht bringen konnten. Die Gegend von Coburg, in welcher ja bekanntlich der Ursprung der Bezeichnung Keuper zu suchen ist, hat schon seit Jahrzehnten die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen, und die richtige Erkenntniss und Deutung ihres Sedimentärgebirges ist, wenigstens in den Hauptzügen, nicht erst ein wissenschaftlicher Erfolg der neueren Zeit; Unterschiede in der Auffassung der einzelnen Autoren waren immerhin geblieben. Die Aufgabe der Specialkartirung war daher darin zu suchen, dass die geognostischen Grenzlinien in möglichster Anpassung an die Natur gezogen und die möglichen Unterscheidungen von Schichtengruppen, Einlagerungen u. s. f. dem Maassstabe (1:25000) entsprechend getroffen wurden.

Demgemäss beansprucht vorliegende Uebersicht auch nicht, neue Thatsachen vorzuführen, sondern sie wird sich auf eine zusammenfassende, gedrängte Darstellung jener, in der Specialkarte niedergelegten Ergebnisse zu beschränken haben, wobei das für die örtliche Schichtenentwicklung Wichtige hervorzuheben und hier und da vergleichende Hinweisungen auf die entsprechenden Verhältnisse benachbarter Gegenden zu geben sein werden; auch soll der Auffassung der früheren Autoren in Kürze referirend gedacht werden. Zugleich soll diese Beschreibung den Theilnehmern an der Allgemeinen Versammlung der Deutschen geogischen Gesellschaft zu Coburg 1895 als Erläuterung zur Darstellung des Keupersystems in der vom Verfasser für diese Versammlung bearbeiteten geologischen Karte der Umgebung von Coburg dienen.

Die Anwendung des Wortes Keuper für eine grössere Schichtenreihe, ja für eine gesammte Formation, oder ein System, ist bekanntlich auf L. v. Buch zurückzuführen, der in seinen

---

[1]) Ausserdem enthalten die von den Herren Beyschlag und Pröscholdt bearbeiteten Blätter Heldburg und Rodach Antheile Coburgischen Gebietes.

Studien über Dolomit als Gebirgsart [1]) die Provinzialbenennung Keuper für die bunten Thonschichten, welche »wie farbige Bänder in allen Schluchten bei Coburg entblösst« sind, erwähnt und zugleich, ohne förmliche Einführung dieses Wortes in die Wissenschaft, von »Keuper-Schichten«, welche über Muschelkalk gelagert Franken und Schwaben durchziehen, und von Coburger Keuper redet. Offenbar wurde hierbei zunächst nur an das gedacht, was wir jetzt als Mittleren oder auch als Bunten Keuper bezeichnen, dessen Schichten allein auch die nähere Umgebung von Coburg zusammensetzen. Bei der später ziemlich allgemein gewordenen Fassung des Begriffs Keuper umschliesst derselbe bekanntlich auch eine untere Abtheilung, den Unteren Keuper oder die Lettenkohlengruppe, und eine obere, den Oberen Keuper oder Rhät. Diese Auffassung findet auch in den Karten und zugehörigen Schriften der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt ihren Ausdruck.

Entsprechend der natürlichen Anordnung der Schichtenausstriche des Keupersystems um die Stadt Coburg herum werden wir bei unserer Darstellung das Hauptgewicht auf den Mittleren Keuper legen, aber auch den Unteren und Oberen in den Kreis unserer Betrachtung ziehen.

Unterer Keuper (Lettenkohlenkeuper).

In den älteren Beschreibungen der Coburger Gegend finden wir diese Schichtenreihe dem Keuper noch nicht zugerechnet. So bei v. Hoff, welcher bei der Beschreibung der dortigen Keuperformation offenbar nur die bunten Schichten unseres jetzigen Mittleren Keupers im Auge hat (obwohl auf dem seiner Beschreibung beigegebenen geognostischen Kärtchen nach der Ausdehnung der Farbe für den Keuper auch die Lettenkohlenschichten in diesen einbezogen erscheinen). Ebenso in der Abhandlung von Berger, 1832. In einer späteren Arbeit, 1854, spricht derselbe Verfasser

---

[1]) A. a. O., S. 90. — Die Erkenntniss, dass die hierher gehörigen Schichten eine selbstständige Stellung beanspruchen, reicht übrigens weiter zurück. Vergl. Naumann, Lehrbuch der Geognosie, 2. Bd, 2. Aufl. 1862. 2. Abth., S. 786 f.

Digitized by Google

von der Lettenkohlengruppe, auf welche die erste Schichtenreihe der Keuperformation folge [1]).

Auch in v. SCHAUROTH's »Uebersicht der geognostischen Verhältnisse u. s. f., 1853, wird die Lettenkohlengruppe sowohl im Text als in der zugehörigen Karte als eine besondere Formation behandelt. Doch bemerkt der Verfasser ausdrücklich, dass er bei dieser Art der Darstellung nur eine gewisse Selbstständigkeit der Gruppe anerkenne, ohne damit »die Trias in eine Tetras umgestalten zu wollen« [2]).

Die CREDNER'sche Karte des Thüringer Waldes, 1855, welche auch das Coburgische Gebiet umfasst, zieht bereits die Lettenkohlenschichten als eine untere Gruppe zum Keuper, sie lässt auf jene den Mittleren Keuper mit Gyps folgen.

Auf Blatt Kronach der v. GÜMBEL'schen Karte des Königreichs Bayern, 1877, finden wir die in Rede stehende Gruppe als Grauen oder Kohlenkeuper verzeichnet, also in den Gesammtkeuper einbezogen. Diese Karte enthält bereits eine sehr eingehende Gliederung dieses Systems und überdies schon eine recht genaue geologische Darstellung des südlichen Theils des Herzogthums Coburg, welche sich im Wesentlichen mit unseren Specialblättern in Uebereinstimmung befindet.

THÜRACH berührt in seiner verdienstvollen, ausführlichen Monographie des fränkischen Mittleren Keupers die Lettenkohlengruppe nur wenig. In v. GÜMBEL's Geologie von Bayern, Bd. II, finden wir dagegen eine eingehende Besprechung des Gesammtkeupers, als dessen Hauptabtheilungen, S. 731, 1) Rhätischer oder gelblich-weisser Keuper; 2) Bunter Keuper oder Haupt-Keuperstockwerk und 3) Lettenkohlen- oder graues Keuperstockwerk angegeben werden.

Die Lettenkohlenschichten streichen in einiger Entfernung nördlich und nordwestlich von Coburg aus; sie bilden hier an dem Höhenzuge der Lauterberge und Langen Berge auf den süd-

[1]) A. a. O. S. 408.
[2]) A. a. O. S. 720.

Digitized by Google

westlich einfallenden Schichten des Oberen Muschelkalks eine durch Abwitterung und Abschwemmung mehr oder weniger reducirte Decke. Ihr Ausstrich zieht sich von da über die Gegend von Rodach in nordwestlicher Richtung weiter in's Meiningische nach dem Kleinen Gleichberg und dem Grabfeld. Andererseits finden wir Lettenkohlenschichten auch noch weiter südöstlich von den Langen Bergen im Coburgischen Gebiete, hier jedoch nur als isolirte Schollen in einer Verwerfungszone.

Die Entwicklung dieser Schichten innerhalb unseres beschränkten Gebietes steht, wie nicht anders zu erwarten, in Uebereinstimmung mit derjenigen, welche sie auch weiterhin, südwärts vom Thüringer Walde, im ganzen Frankenlande aufweisen. Die Grenzlage zum Oberen Muschelkalk, oder vielmehr dessen oberste Schicht, wird stellenweise (Klein-Walbur an den Langen Bergen) durch eine Bank oder Lage krystallinischen Kalksteins dargestellt, auf welcher sich kleine Reste von Fischen (besonders Zähne) und wohl auch Sauriern, daneben *Gervillia socialis*, seltener *Myophoria pes anseris* befinden, während *Terebratula vulgaris* und eine *? Anoplophora* sp. bis dicht an diese Lage, wenn nicht in dieselbe hinein, vorkommen. Wenn auch die Grenze nicht überall so scharf bezeichnet ist, macht ihre Festsetzung doch auch sonst wenig Schwierigkeit.

Die bekannten gelben, dolomitischen Lagen und Platten (Ockerdolomite) im Wechsel mit grauen, ebenfalls gelblich verwitternden Schieferthonen bilden, wenigstens örtlich, die unterste Schichtengruppe, an welche sich eine etwas sandigere Entwicklung in Form von thonig-sandig-glimmerigen Lagen und Sandschiefern mit meist schlecht erhaltenen Schalthierresten (*Myaciten* oder *Anoplophoren*, *Lingula tenuissima*, *Estheria minuta* u. s. f.) anschliesst, doch ohne irgend welche scharfe Grenze und mit Wechseln von Ort zu Ort, so dass die sandigeren Schichten auch schon tiefer beginnen, Ockerdolomite auch noch höher sich wiederholen können.

Gewisse dünne, etwas glaukonitische, braun verwitternde Kalklagen mit Fischschuppen und schlecht erhaltenen Muscheln (*? Myophoria transversa*, *Myaciten* etc.), wie sie an den Langen

Bergen, z. B. bei Ottowind, zu beobachten sind, dürften nur wenig über der Basis, in den untersten Lettenkohlenschichten liegen.

Aufwärts verstärkt sich die sandige Entwicklung bis zur Bildung eines vollkommenen Sandsteins, des Lettenkohlensandsteins. Wir finden ihn besonders westlich von Meeder, an den Langen Bergen, während er östlich von diesem Orte nur schwach ist.

Es folgen über diesem Gestein graue, gelbverwitternde bis röthliche Letten oder Mergel, mit Roth- und Brauneisensteinknollen, welche Schichten sozusagen Vorläufer der ähnlichen bunten Schichten des Mittleren Keupers sind. Sie können aber auch fehlen oder nur sehr verschwächt auftreten.

Darüber folgt endlich, mit etwas Wechsellagerung, die obere, auf unseren Specialkarten besonders ausgeschiedene Stufe des Unteren Keupers, der Grenzdolomit (v. SCHAUROTH's Hauptdolomit) mit der bekannten Petrefactenführung.

Vorstehende Bemerkungen über die Schichtenfolge in der Lettenkohlengruppe im Coburgischen sind in Uebereinstimmung mit der Darstellung, welche C. v. SCHAUROTH gegeben hat. Wir verdanken diesem verdienten Forscher auch eine Zusammenstellung der hier gefundenen organischen Reste, namentlich eine kritisch durchgearbeitete Aufzählung und Beschreibung der Schalthiere [1]).

Die Mächtigkeit der Lettenkohlenschichten bis zum Grenzdolomit an den Langen Bergen schätzte ich auf etwa 100 Decimalfuss preuss., d. i. 37—38 Meter; der Grenzdolomit misst nur einige Meter. v. SCHAUROTH veranschlagte die gesammte Mächtigkeit auf mindestens 30 Meter.

Vergleichen wir die obige kurze Skizze des Unteren Keupers im Coburgischen mit den Beschreibungen, welche uns von ver-

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 9. — Ferner Verzeichniss der Versteinerungen im Herzogl. Naturaliencabinet etc. S. 74 ff.

Die paläontologischen Gesichtspunkte betreffend, welche bei der Einreihung der Lettenkohlengruppe in's System in Betracht kommen, kann auf die Ausführungen von E. FRAAS, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 44, 1892, S. 566 ff. verwiesen werden.

schiedenen Geologen, namentlich von Emmrich, v. Gümbel, Pröscholdt und v. Sandberger, über die entsprechenden Schichten aus dem weiteren Bereiche der Triasausbreitung südwärts vom Thüringer Walde im gesammten Franken vorliegen, so finden wir viel Uebereinstimmung und erkennen in der Reihenfolge unserer Lettenkohlenschichten ohne Zwang die von den genannten Forschern gegebene Gliederung [1]) wieder, wenn auch selbstverständlich im Einzelnen mancherlei Abweichungen, bedingt durch Verstärkung und Verschwächung der einzelnen Schichtengruppen, durch den Grad der Wechsellagerung derselben u. s. w. vorkommen müssen; wie ja selbst in geringerer Entfernung von Ort zu Ort die Profile sich nicht gleich bleiben, was übrigens für den gesammten Keuper zutrifft.

Was noch insbesondere die Lage der Lettenkohle selbst betrifft, welche für die ganze Abtheilung namengebend geworden ist, so scheint dieselbe nicht an einen einzigen bestimmten Horizont gebunden zu sein.

Während ein derartiges Flötzchen auf dem Höhenrücken zwischen Kipfendorf und Welmersdorf, nordöstlich von Coburg, nahe unter dem Grenzdolomit ausstreicht, wurde eine solche Einlagerung in der Gegend von Oberlauter, nördlich von Coburg, in den thonig-sandigen Schichten beobachtet, die noch tiefer als der Lettenkohlensandstein liegen [2]).

Mittlerer Keuper. (Bunter Keuper).

Der Mittlere Keuper besteht aus einem unendlich mannigfachen Wechsel von Schieferletten oder Letten schlechthin, Mergeln, Gypsschichten, Steinmergeln, Dolomit, Sandschiefern

---

[1]) Nach v. Gümbel z. B. (Bavaria, IV. Bd., XI. Heft. München 1865. S. 53 ff.): Unterer Lettenkohlendolomit und -schiefer (*Widdringtonites*- und Bairdienschichten), Lettenkohlensandstein und Lettenkohle, Oberer Lettenkeuperdolomit (Grenzdolomit). Nach Emmrich (Realschulprogramm Meiningen 1876, S. 17 ff.): Unterer Dolomit und Schiefer (Bairdienschichten), Cardinienschichten, mittlerer Dolomit, Hauptlettenkohlensandstein nebst Lettenkohle, obere Letten und oberer Dolomit (Grenzdolomit).

[2]) Auf diesen Horizont deutete auch eine entsprechende Beobachtung in der Nähe von Grattstadt an den Langen Bergen. — v. Schauroth giebt für die Lage der Lettenkohle einen Horizont über dem Lettenkohlensandstein, nahe

Digitized by Google

und Sandsteinen in verschiedenen Abänderungen und Uebergängen. Nicht nur in den Gesteinen an sich, sondern auch in deren Färbungen besteht eine grosse Mannigfaltigkeit und die gesammte Schichtenreihe stellt sich im Vergleiche zum Unteren und zum Oberen Keuper, wie auch zum Muschelkalk und zum Lias als eine sehr buntfarbige dar, so dass wir den Mittleren Keuper ebenso gut als den Bunten Keuper bezeichnen können. Mit Rücksicht auf die Herleitung des Formationsnamens Keuper kann der Mittlere auch als der eigentliche Keuper oder Keuper im engeren Sinne gelten.

Ungeachtet der zahllosen Wiederholungen und Wechsel der Gesteine spricht sich aber doch im Aufbau des Ganzen eine unverkennbare Gliederung aus. Sie beruht auf dem Vorhandensein gewisser leicht wiederzuerkennender und auch weithin verbreiteter Zonen, die namentlich von ziemlich festen, feinkörnigen Sandsteinen, von grobkörnigen Arkosesandsteinen, von Dolomit und Arkosedolomit, sowie von Gypsmergeln und Gyps, zum Theil auch von eigenthümlich gefärbten Letten gebildet werden. Besondere petrographische Beschaffenheit, in einigen Fällen auch der Einschluss bestimmter organischer Reste, können den Werth jener Horizonte zur Orientirung im Schichtengebäude des Mittleren Keupers noch weiter erhöhen. Da zugleich die petrographischen Unterschiede der so sich ergebenden Zonen ein verschiedenes Verhalten gegenüber der natürlichen Abwitterung und Abtragung der Gebirgsschichten bedingen, so kommen die Zonen auch äusserlich in Form von Stufen und Terrassen, und von mehr oder minder steiler Abböschung zur Geltung.

Die Gegend von Coburg bietet für die erwähnten Verhältnisse des Mittleren oder Bunten Keupers ein sehr gutes Beispiel. Nicht überall ist die innere und äussere Gliederung dieser stratigra-

---

dem Grenzdolomit an (Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. V, S. 722). Ebenso v. Gümbel (Bavaria, IV. Bd, XI. Heft, S. 53 ff.). — Vergl. ferner v. Sandberger, Gemeinnütz. Wochenschrift, 1882, S. 14.

Nach E. E. Schmid liegt im östlichen Thüringen die Lettenkohle (Humuskohle bezw. kohliger Letten) in der unteren Zone unter dem Lettenkohlensandstein, in der Zone seiner Kohlenletten. (Abh. z. geolog. Specialkarte von Preussen und den thüring. Staaten Bd. I, Heft 2. Berlin 1874).

phischen Abtheilung so deutlich und so reichhaltig wie hier. Diese natürlichen Verhältnisse mussten schon den früheren Beobachtern Anlass bieten eine geologische Eintheilung des dortigen Keupers zu versuchen.

v. Schauroth beschränkt in seiner Arbeit aus dem Jahre 1853 den Begriff Keuper auf unseren Mittleren; diesen, seinen Keuper, theilt er wieder in Unteren, Mittleren und Oberen, wobei er dem Unteren die Schichtenreihe zuweist, welche in unserem Unteren Gypskeuper und dem Schilfsandstein (Stufen $\mathbf{km}_1$ und $\mathbf{km}_2$ unserer Karten) enthalten ist, dem Mittleren die folgende, mächtige Schichtenreihe bis dahin, wo »wir eine auffallende Zunahme in den Dimensionsverhältnissen der Bestandtheile der Sandsteine bemerken« (Stufen $\mathbf{km}_3$ bis $\mathbf{km}_6$ z. Th.) und dem Oberen die Schichtenfolge von da bis an die Basis des Rhätsandsteins (unsere Stufen $\mathbf{km}_6$ z. Th. bis $\mathbf{km}_9$ einschl.). Den Schilfsandstein nennt er »unteren Keupersandstein«; als »mittleren Keupersandstein« bezeichnet er die etwas tiefer als der Coburger Bausandstein (*Semionotus*-Sandstein) gelegenen Sandsteinbänke unserer Stufe $\mathbf{km}_4$; jener, der Bausandstein, sowie die Lehrbergschicht, diese noch ohne besonderen Namen, werden gebührend hervorgehoben und von letzterer die Bedeutung als Leithorizont betont.

Berger theilte 1854 den Keuper (unseren Mittleren Keuper) bei Coburg wie folgt ein: 1. Gyps-Abtheilung. 2. Unterer Keupersandstein. 3. Bunte Mergel und dolomitische Kalkmergelschichten von 4 bis 6" Stärke (womit die Lehrbergschicht gemeint ist). 4. Sandsteine und -schiefer mit Keuperthonen. 5. Bausandstein und nächsthangende Schichten. 6. Lockerer Stubensandstein und Arkosedolomit. 7. Grobkörniger Arkosesandstein. 8. Rothe Mergel. Diese Eintheilung entspricht bereits derjenigen v. Gümbel's und der unsrigen, nur dass statt der Berger'schen drei Stufen 5 bis 7 jetzt vier, 5 bis 8, erscheinen und die Berger'sche achte Stufe unserer neunten gleichsteht.

Das Blatt Kronach der v. Gümbel'schen geognostischen Karte des Königreichs Bayern (1 : 100000) 1877, welches auch bereits die Umgegend von Coburg enthält, bringt den Mittleren Keuper in folgenden neun Stufen zur Darstellung: 1. Unterer Gyps-

keuper. 2. Schilfsandstein. 3. Oberer Gypskeuper mit Lehrbergschicht. 4. Blasen- und Plattensandstein mit Keuperletten. 5. Coburger Bau- oder *Semionotus*-Sandstein mit Keuperletten. 6. Mittlerer bunter Keuperletten und Sandstein. 7. Dolomitischer Keuper mit Arkose. 8. Oberer bunter Keuper und Stubensandstein. 9. Oberer rother Keuperletten (mit *Zanclodon*). Diese Eintheilung ist gerade für die Coburger Gegend eine den natürlichen Verhältnissen durchaus entsprechende, weshalb wir uns derselben für unsere Specialkarten angeschlossen haben; etwaige Abweichungen beziehen sich nur auf die genauere Abgrenzung der einzelnen Stufen unter sich, auf die zweckmässigste Benennung derselben und auf die im grösseren Maassstabe begründete Möglichkeit, gewisse Einlagerungen innerhalb einzelner Stufen zur Darstellung zu bringen.

Die Durchführung dieser Stufeneintheilung des Mittleren Keupers in der Kartirung macht im Allgemeinen bei Coburg keine Schwierigkeit, wenigstens nicht mehr als bei den sonstigen Stufen der Trias. Die Fälle wo die Grenzlinien etwas unsicher bleiben, werden wir besonders erwähnen. Weiterhin im fränkischen Keuper, jenseits des Mains u. s. f. lassen sich allerdings diese Stufen nicht mehr alle unterscheiden [1]).

Wir geben nun zunächst eine tabellarische Uebersicht der einzelnen Glieder, d. i. der Stufen nebst Einlagerungen, des Mittleren Keupers, wie sie auf den betreffenden Blättern der

---

[1]) Die einschlägigen Arbeiten v. Gümbel's und Thürach's enthalten hierüber Näheres. — Für die Beziehungen zwischen dem Keuper speciell bei Coburg und dem fränkischen Keuper im Allgemeinen kommt zunächst in Betracht, dass sich der letztere nach v. Gümbel (Geologie von Bayern, Bd. II, S. 733 f.) topographisch in folgender Weise gliedern lässt. Man kann zwei Provinzen, die schwäbisch-fränkisch-thüringische und die fränkisch-oberpfälzische unterscheiden. In der letzteren ist die Entwicklung sandiger, dabei vielfach sogar grobkörnig; selbst in der Region des Unteren Gypskeupers stellt sich Sandstein ein (Benker Sandstein); Gypseinlagerungen und Lehrbergschicht fehlen auf weite Strecken. In der erstgenannten Provinz lassen sich wieder zwei Bezirke, der nordfränkische und der mittelfränkische unterscheiden; in jenem (zu welchem das Coburgische Gebiet gehört) tritt besonders der *Semionotus*-Sandstein und die dolomitische Arkose hervor und wiederholen sich Gypseinlagerungen noch ziemlich weit oben, während die kieseligen Blasen- und Plattensandsteine, welche für den mittelfränkischen Bezirk bezeichnend sind, aussetzen.

geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten für die Gegend von Coburg und das westlich und nordwestlich bis zum Grabfeld sich anschliessende Gebiet zur Darstellung gekommen sind [1]), und zwar in der Reihenfolge von unten nach oben und mit den in unserer Karte eingeführten Bezeichnungen.

Mittlerer Keuper.

1. Stufe. **km1.** Bunte Keuperletten resp. Mergel mit Steinmergellagen und Gyps (Gypsresiduen). (Unterer Gypskeuper Frankens).

- α Unterste Steinmergelbänke in **km1**.
- yI Unterer Gypsmergel mit Gyps (Gypsresiduen) in **km1**.
- Pb Bleiglanzbank in **km1**.
- yII Mittlerer Gypsmergel mit Gyps (Gypsresiduen) unter der *Corbula*-Bank in **km1**.
- β Obere Steinmergelbank, zunächst unter der *Corbula*-Bank in **km1**.
- γ Thonquarzit, *Corbula*-Bank in **km1**.
- yIII Mittlerer Gypsmergel mit Gyps (Gypsresiduen) über der *Corbula*-Bank in **km1**.
- δ Estherienschichten in **km1**.
- yIV Oberer Gypsmergel mit Gyps (Gypsresiduen).

2. Stufe. **km2.** Schilfsandstein.

3. Stufe. **km3.** Bunte Keuperletten und -mergel mit Steinmergellagen und Gyps (Gypsresiduen) zwischen Schilfsandstein und Lehrbergschicht. (Oberer Gypskeuper Frankens, Berggypsstufe).

- yV Gypsmergel mit Gyps (Gypsresiduen) in **km3**.
- ε Lehrbergschicht, dolomitische Steinmergelbänkchen mit *Turbonilla Theodorii* an der oberen Grenze von **km3**.

---

[1]) Vergl. Beyschlag, Blatt Heldburg und Erläuterung dazu, S. 5 f., sowie die sonstigen hierhergehörigen Blätter der Lieferungen 56, 60 und 72 der Specialkarte, nebst Erläuterungen.

4. Stufe. **km4**. Bunte Keuperletten mit Steinmergellagen und Sandsteinbänken zwischen Lehrbergschicht und Coburger Bausandstein.

y VI Gypsmergel mit Gyps zwischen ε und ζ in **km4**.

ζ Stärkere Sandsteinbänke, z. Th. quarzitisch mit Dinosaurierfährten in **km4** [1]).

y VII Gypsmergel mit Gyps über ζ in **km4**.

5. Stufe. **km5**. Coburger Bausandstein, *Semionotus*-Sandstein.

6. Stufe. **km6**. Bunte Keuperletten mit weissen Sandsteinbänken.

y VIII Gypsmergel mit Gyps in **km6**.

θ Stärkere Sandsteinbänke in **km6**.

7. Stufe. **km7**. Dolomitische Arkose (nebst Keuperletten und Sandstein).

8. Stufe. **km8**. Lockerer grobköriger Sandstein (nebst dolomitischer Arkose und Keuperletten).

9. Stufe. **km9**. Oberste rothe Keuperletten.

Dieser Uebersicht entspricht durchaus das von v. Gümbel in seiner Geologie von Bayern Bd. II S. 750 in umgekehrter Reihenfolge gegebene Keuperprofil der Coburger Gegend in den Nummern 2 bis 12 desselben, nur dass die Nummern 7, 8 und 9, 10 sich bei unserer Aufstellung in je eine Stufe zusammengezogen finden.

Wir betrachten nach dieser einleitenden Uebersicht die einzelnen Stufen des Mittleren Keupers in ihrer Entwicklung in der Umgegend von Coburg.

1. Stufe. **km1**. Bunte Keuperletten resp. Mergel mit Steinmergellagen und Gyps (Gypsresiduen). (Unterer Gypskeuper Frankens oder Grundgypsstufe).

Die hierhergehörigen Schichten finden sich nördlich und nordwestlich von Coburg in einem ziemlich flachen Strich Landes,

---

[1]) Auf den Blättern Coburg und Oeslau sind die auf der Karte angedeuteten Sandsteinbänke zwischen ε und **km5** nicht mit ζ sondern mit η bezeichnet. Sie scheinen petrographisch den Bänken ζ nicht ganz zu entsprechen.

welcher sich vor dem aus Muschelkalk bestehenden Höhenzug der Lauterberge und Langen Berge hinzieht.

Was zunächst die Auflagerung der untersten Schichten auf den Grenzdolomit der Lettenkohlengruppe betrifft, so fand sich hierüber kein Aufschluss. Die Steinmergelbank α der obigen Uebersichtstabelle ist vielleicht in einer derartigen Bank zu suchen, welche man am Wege von Meeder nach Birkenmoor schneidet, gleich nachdem man das Alluvium des Thalgrundes zwischen beiden Orten überschritten hat. Wenige Meter unter der hier ebenfalls vorhandenen Bleiglanzbank (Pb) [1]), liegt eine Bank, die aus lagenweise verwachsenem Steinmergel oder Dolomit und Quarzit besteht, und kleine Fischschuppen und Malachit enthält. Dieser Horizont stimmt mit der bei Behrungen auf Blatt Rentwertshausen von H. Pröscholdt für die Bank α verzeichneten Lage überein [2]).

Die Bleiglanzbank (Pb) ist von der erwähnten Stelle zwischen Meeder und Birkenmoor bis in die Nähe von Gross-Walbur zu verfolgen. Sie besteht aus dolomitischem Gestein und wird etwa 1 bis 2 Decimeter stark, dabei ist sie lagenweise dicht oder porös. Die Porosität ist zum Theil deutlich durch verschwundene Schalen kleiner Muscheln bewirkt. Solche (*? Corbula keuperina* Quenst. sp.) werden meistens nur als Abdruck, zum Theil aber auch als Steinkerne sichtbar; die dichten Lagen umschliessen hier und da undeutliche grössere Zweischaler (*? Gervillia* und *? Modiola*) sowie eingesprengten Bleiglanz [3]).

---

[1]) Dieselbe war in dem früher erschienenen Blatte Meeder nebst Erläuterung mit α bezeichnet, die andere Bank dagegen überhaupt nicht eingetragen worden.

[2]) Vielleicht kann die fragliche Bank auch mit der von Thürach (a. a. O. S. 96) aus Franken erwähnten nahe unter der Bleiglanzbank gelegenen »meist hellgrauen, sandigen Steinmergelbank mit Schwerspath, Fischschuppen und Knochenresten« verglichen werden.

[3]) Nach Pröscholdt enthält die Bank auf Blatt Rentwertshausen auch *Myophoria Raibliana* und *Gyrolepis*-Schuppen. Wir begehen wohl keinen Irrthum, wenn wir diese Bank der fränkischen Bleiglanzbank vergleichen, aus welcher v. Gümbel (Geologie von Bayern, Bd. II, S. 730), *Myophoria Raibliana* und *Corbula (Astarte) Rosthorni* anführt. In Mittelfranken enthält sie (ibid. S. 736) 93 pCt. normalen Dolomit. Vergl. ferner Thürach, a. a. O., S. 94—97. Uebrigens ist das Vorkommen von Bleiglanz in dieser Keuperstufe nicht auf diese Bank beschränkt; vergl. z. B. Erläut. z. Bl. Meeder, S. 24, Anmerk.

Digitized by Google

Die Steinmergelbank β ist auf der Höhe des Fuchsberges südlich von Gross-Walbur, sowie auf dem Riethberg bei Sulzdorf und auf der Höhe östlich von diesem Dorfe zu finden, scheint indess in vielen Strecken zu fehlen. Sie mag 1 bis 2 Decimeter stark sein, besteht aus einem grauen, zum Theil compacten und dichten, zum Theil porösen Steinmergel oder Dolomit und enthält hier und da in schlechter Erhaltung Zweischaler (*? Anoplophora*), auch wohl kleine Schnecken, sowie Fischzähne und Schuppen, an der erstgenannten Stelle auch Quarzkörner und kleine röthliche Schwerspathpartikel.

Die Thonquarzitbank, richtiger Haupt-Thonquarzitbank, oder *Corbula*-Bank (γ) folgt nur durch wenig Keuperletten getrennt zunächst über der Bank β. Ihr Gestein ist als ein sehr feinkörniger, zum Theil anscheinend dichter, thoniger Sandstein bis Quarzit mit mehr oder weniger dolomitischer Zwischenmasse zu bezeichnen [1]). Dasselbe bildet dünne, unebene und gebogene Platten, die dicht auf einander geschichtet sind oder auch mit Lettenlagen wechseln. Die Platten sind von Färbung grau oder gelblichbraun, oberflächlich zum Theil etwas röthlich oder auch grünlich, sie sind höckerig und mit knotigen und wurmförmigen Wülsten bedeckt; auf einigen liegen in Menge die Steinkerne kleiner Zweischaler, von welchen wenigstens ein Theil als *Corbula keuperina* bestimmt werden kann (vergl. Erläuterung zu Blatt Meeder, S. 24, Anmerkung), auf anderen auch Steinsalzpseudomorphosen. Die etwas über oder unter 1 Meter starke, der Abwitterung wenig zugängliche Bank stellt sich in der Landschaft als obere Abflachung einer Schwelle dar. Vereinzelte Lagen von solchem Thonquarzit kommen übrigens auch schon tiefer und noch höher in dieser Stufe vor.

Die Estherienschichten (δ) bestehen aus einer Anzahl plattiger, dichter, thonig-dolomitischer, oft feine Glimmerschüppchen enthaltender Lagen oder Bänkchen, einer Art von Steinmergel oder sandigem Steinmergel, mit zwischengeschalteten grauen Letten. Einige der dünnen Platten sind von einer Menge kleiner Estherien, wahrscheinlich *Estheria laxitexta* SANDB. bedeckt.

Abgesehen von diesen besonderen, unter α bis δ aufgeführten

---

[1]) Vergl. THÜRACH a. a. O. S. 106 f.

Digitized by Google

Zwischenschichten besteht die unterste Stufe des Mittleren Keupers aus bunten Keuperletten mit Zwischenlagen von Mergeln, Steinmergeln, einzelnen Thonquarzitlagen und Gyps oder Gypsresiduen. Diese ganze Schichtenfolge ist dünnschichtig.

Die die Hauptmasse bildenden bunten Letten sind von rother, bläulichgrüner und grauer bis graugelber Färbung; sie unterscheiden sich von den Letten der aufwärts folgenden Stufen durch tiefere, weniger lebhafte Farbentöne; an und für sich schon oder durch Zwischenlagerung dünner Mergellagen kommt diesen Letten ein gewisser Gehalt an kohlensauren Erden zu, so dass Keuperletten und Keupermergel nicht streng zu scheiden sind.

Die Färbung der festeren Mergellagen und Steinmergelbänkchen ist in der Regel grau, auch röthlich oder etwas bunt; beim Verwittern und Zerfallen liefern sie öfter rundlich oder knollig geformte Trümmer.

Die Letten und Mergel der gesammten Stufe enthielten ursprünglich Zwischenlager von Gyps; die noch jetzt vorhandenen sogen. Gypsresiduen lassen erkennen, dass solche Zwischenlager in allen Theilen der Stufe, wenn auch keineswegs in gleichmässiger Vertheilung vorhanden waren. Sie folgten sich in geringeren oder grösseren Abständen. Sie bestanden aus mehr oder minder zusammenhängenden Gypsknollen oder -Sphäroiden von körnig-krystallinischer Structur, wie man dies noch jetzt in einigen Aufschlüssen am Fuchsberg, zwischen Breitenau und Gross-Walbur sehen kann. Aus den körnigen Gypsmassen hat sich in bekannter Weise secundärer Fasergyps gebildet. Gegenwärtig sind an den meisten Stellen nur noch Residuen übrig, eigenthümliche, unregelmässig geformte Knollen und Knauer, die aus den bei der Auflösung des Gypses verbleibenden unlöslichen Rückständen, besonders Quarzkörnern und -krystallen und verkittenden Carbonaten als krystallinische Aggregate zurückbleiben; sie sind von zelliger oder drusiger Structur und die Höhlungen sind dabei oft von Letten- oder Mergelmasse erfüllt [1]).

[1]) Näheres über die petrographische Beschaffenheit dieser Massen bei Thürach a. a. O., S. 92 f.

Die auf den weiter westlich von Coburg gelegenen Blättern unserer Specialkarte als yI bis yIV besonders ausgeschiedenen Gypsmergel werden von PRÖSCHOLDT (Erläut. zu den Bl. Rentwertshausen und Dingsleben) als düster graue, seltener gelbliche bis braunrothe Thonmergel beschrieben, deren Complex eben durch seine Färbung in der Landschaft sich ziemlich scharf von den sonstigen bunten Keuperletten abhebt, und welche selbstverständlich Lager von Gyps oder Gypsresiduen enthalten, daneben übrigens auch dünne Zwischenlagen von grauem Sandstein (? Thonquarzit), härterem Schieferletten und Steinmergel oder Dolomit [1]).

Profile mit fortlaufenden, in's Einzelne gehenden Aufschlüssen über die Schichtenfolge in der untersten Stufe des Mittleren Keupers fehlen in der Coburger Gegend. Das beste befindet sich an den Wegen zwischen dem Fusse der Anhöhe bei Breitenau und Gross-Walbur. Dasselbe gestaltet sich unter Zusammenfassung grösserer Schichtenfolgen, die nicht im Einzelnen aufgeschlossen sind, wie folgt:

Hangend Schilfsandstein (Stufe km_2).

	Meter
Wechsel von grauen bis grau-grünlichen Letten mit mattbraunrothen Letten; mit einzelnen grauen, bröckelnden Steinmergellagen und einzelnen sehr dünnen, sandigen Lagen (mit kleinen Steinsalzpseudomorphosen), sowie mit lagenförmig angeordneten Gypsresiduen. (Gypsführende Zone über den Estherienschichten), etwa	5 — 6
Estherienschichten: graue Schieferletten, dazwischen einige Folgen dünnplattiger, grauer	

[1]) Auf den Blättern Meeder und Coburg schien mir die Ausscheidung besonderer Gypsmergellager yI u. s. w. von düsterer Färbung bei der Stufe km_1 kaum geboten; dass indess auch hier, und zwar in den gewöhnlichen, bunteren Keuperletten die dünnen Lagen von Gyps, Steinmergel und Thonquarzit vorkommen, ist schon angeführt worden. Lager von düster grauen Thonmergeln kommen dagegen in der näheren Umgebung von Coburg in einer höheren Stufe, in km_6, bei Heldburg auch in km_4 vor; an diese Lager ist hier die Gypsführung der betreffenden Stufen gebunden.

	Meter
Steinmergel ($^1/_2$, 1, 2 Centimeter stark, auch wohl bis 10 Centimeter anschwellend, dann aber bröckelnd); in den Steinmergelplatten Estherien vorkommend, doch hier nicht sehr gut erhalten und wenig; in den Letten hier und da Gypsresiduen, etwa	3
Bläulichgraue und dunkelbraunrothe Schieferletten mit einzelnen festeren und härteren, steinmergeligen Lagen und mit Lagen von Gypsresiduen. (Gypsführende Zone unter den Estherienschichten), etwa	9
Thonquarzitbank (*Corbula*-Bank): dünne Platten, deren sehr unebene Oberflächen mit Höckern, schlingen- und wurmförmigen Figuren bedeckt sind, ausserdem öfters in Menge mit *Corbula keuperina*; die dicht aufeinander liegenden Platten bilden eine Bank, dieselbe misst etwa	1
Etwas Letten, darunter Steinmergelbank β, zusammen ca.	1
Wechsel von bläulichgrauen und dunkelbraunrothen Letten, darin zahlreiche Lagen von Gypsresiduen, einzelne dünne Lagen von grauem Steinmergel und dünne, etwas quarzitische Lagen, die hier und da mit kleinen Steinsalzpseudomorphosen besetzt sind	13
Bänkchen von Thonquarzit, unregelmässig wulstige Lagen von quarzitischem Steinmergel, mit Schieferletten verwachsen, und mit Steinsalzpseudomorphosen	0,1
Schieferletten wie oben, zunächst besonders graue, dann rothe und graue mit denselben Einlagerungen wie oben, nämlich mit Lagen von Steinmergel, quarzitischem Steinmergel, und besonders Gypsresiduen, ungenügend aufgeschlossen bis zur Thalsohle vor Gross-Walbur zusammen etwa	34

Die Bleiglanzbank und der Anschluss an den Grenzdolomit der Lettenkohlengruppe waren hier nicht nachzuweisen. Jene Bank ist etwas weiter östlich vorhanden, sie liegt hier ca. 27 Meter unter der Haupt-Thonquarzitbank. Die Mächtigkeit der Stufe beträgt nach obigem Profil etwa 70 Meter und mehr [1]).

2. Stufe. km_2. Schilfsandstein.

Derselbe ist in der Coburger Gegend am besten bei Breitenau aufgeschlossen, wo er in einem grösseren Steinbruch als Baumaterial gebrochen wird. Im Anschluss an obiges Profil der Stufe km_1 folgt hier aufwärts etwa 14 Meter mächtig anhaltend gelblichgrauer, feinkörniger, im Ganzen nicht sehr fester Sandstein von thonigem Bindemittel, zum Theil geschlossen dickbankig, zum Theil auch diagonalschichtig und auf den schräg durchsetzenden Ablösungsflächen glimmerig; zu unterst liegen feinsandige Schiefer etwa 1/4 Meter stark. Hier wie in anderen Aufschlüssen des Schilfsandsteins im Coburgischen Gebiete sind auch einige der aus diesem Horizonte in weiter Verbreitung bekannten Pflanzenreste vorgekommen [2]).

Auf dem Sandstein liegen zunächst in der Stärke von etwa 4 Meter braunrothe bis violette und graugrünliche Letten, zwischen welchen noch einige Sandsteinbänke oder -Bänkchen von der Beschaffenheit des Schilfsandsteins sich wiederholen. Es sind das Uebergangsschichten zur folgenden Stufe. Im Ausstriche derselben finden sich hier und da lose ausgewitterte Knollen oder Concretionen von Rotheisenstein [3]).

Näher an der Stadt Coburg ist der Schilfsandstein ebenfalls nachgewiesen, wenn auch weniger mächtig als bei Breitenau. (Vergl. Erläuterung zu Blatt Coburg.)

---

[1]) v. Gümbel giebt als Mächtigkeit des fränkischen Unteren Gypskeupers 70 bis 180 Meter an (a. a. O., S. 732), ebenso Thürach (a. a. O., S. 79 f.).

[2]) v. Schauroth, Verzeichniss der Versteinerungen etc. S. 78. — v. Gümbel, Geologie von Bayern, Bd. II, S. 738.

[3]) Ebensolche kommen im Hangenden des Lettenkohlensandsteins vor, mit welchem der Schilfsandstein bekanntlich petrographisch, wie auch bezüglich der eingeschlossenen Flora Aehnlichkeit hat.

3. Stufe. **km₃**. Keuperletten und -Mergel mit Steinmergellagen und Gyps (Gypsresiduen) vom Schilfsandstein ab bis zur Lehrbergschicht. (Oberer Gypskeuper oder Berggypsstufe Frankens.)

Diese Stufe besteht vorherrschend aus rothen, untergeordnet auch grünlichen Keuperletten mit an Masse zurücktretenden, etwas weniger bunten Mergeln und Steinmergellagen. Die Färbung der Letten, besonders der rothen, ist hier entschieden lebhafter als in der untersten Stufe des Mittleren Keupers. Bei Coburg und weiterhin in der nächsten Umgebung liegt der Ausstrich dieser Schichten an der linken Seite der Itz, zunächst über dem Thalboden an den untersten Theilen der Abhänge; so auch in dem bei Niederfüllbach ausgehenden Füllbachthale, bis vor Grub am Forst. Nordwestlich von Coburg zieht ihr Ausgehendes vom Goldberg über Beiersdorf nach Herbartsdorf u. s. w. Am besten ist diese Gruppe in dem breiten Hohlwege an der südlichen Thalseite ganz nahe bei Niederfüllbach aufgeschlossen. Die Erläuterung zu Blatt Coburg enthält (S. 11) das genaue Profil dieser Stelle.

Gyps kommt in dieser Stufe bei Coburg kaum einmal vor.

An der oberen Grenze liegt eine kleine, leicht wiederzuerkennende und in auffallend gleichbleibender Beschaffenheit auf sehr grosse Entfernungen verbreitete Schichtengruppe, die Lehrbergschicht v. Gümbel's (ε unserer Karten), wohl der wichtigste Leithorizont im Mittleren Keuper. Es sind in der Regel drei (auch wohl vier) Bänkchen eines harten Dolomits oder dolomitischen Steinmergels[1]) nebst bunten Keuperletten als Zwischenlagen. Das Gestein hat zum Theil gleichmässig dichte, zum Theil poröse Structur, ist weissgrau bis graugrünlich von Farbe, findet sich zum Theil in parallelepipedische Stückchen zersprungen und enthält hier und da kleine Einsprengungen von Malachit und Schwerspath, nach v. Schauroth auch von Bleiglanz, und nach Berger auch Fischschuppen. Bemerkenswerth ist der Einschluss einer

[1]) Der Gehalt an Bittererde-Carbonat beträgt nach v. Gümbel (Geologie von Bayern, Bd. II, S. 739 von ca. 11 bis 38 pCt. — Ueber die Verbreitung dieses Horizontes vergl. v. Gümbel a. a. O. und Thürach, Uebersicht etc. S. 157 ff.

Bivalve (*Unio keuperinus* Berg., auch als *Anoplophora keuperina* Berg. sp. oder als *Anoplophora Münsteri* Wissm. sp. angeführt) und einer kleinen Schnecke (*Turritella* oder *Turbonilla Theodorii* Berg.). Diese Petrefakten finden sich indess nicht überall, auch verschwächen und verlieren sich die Dolomitbänkchen stellenweise.

In der Nähe von Carlshahn unweit Breitenau[1]) z. B. liegen drei solcher Bänkchen oder Lagen übereinander; die unterste derselben ist besonders fest und hart, sie enthält Malachitspuren und Abdrücke und Steinkerne der genannten beiden Petrefakten; etwa $^1/_2$ Meter höher liegt die zweite, etwas schwächere und weniger feste Lage; $1^3/_4$ bis 2 Meter darüber folgt die dritte, welche halb compact, halb porös ist und im porösen Theile von unbestimmbaren Bivalvenabdrücken und von Hohlräumen wimmelt.

Bereits Berger und v. Schauroth hatten die Lehrbergschicht als bestimmten Horizont erkannt; der Letztere hob ihre Bedeutung für die Orientirung im Keuper ausdrücklich hervor, ohne ihr jedoch einen besonderen Namen beizulegen. Berger beschrieb zuerst[2]) die in derselben enthaltenen Versteinerungen als *Unio keuperinus, Unio Hornschuchi* und *Turritella Theodorii*.

Die Mächtigkeit der Stufe **km3** einschliesslich Lehrbergschicht beträgt in unserer Gegend 20 Meter, vielleicht etwas mehr. (Nach v. Gümbel und Thürach in Franken 20 bis 35 Meter).

4. Stufe. km4. Bunte Keuperletten mit Steinmergellagen und Sandsteinbänken zwischen Lehrbergschicht und Coburger Bausandstein.

Die Umgegend von Coburg giebt keinen Anlass, zwischen den beiden wichtigen Horizonten der Lehrbergschicht und des *Semionotus*-Sandsteins mehr als eine Stufe zu unterscheiden, oder eine der zwischendurch vorkommenden Sandsteinbänke als einen besonderen Horizont zu betrachten und mit einem besonderen

[1]) Erläuterung zu Blatt Meeder S. 28. — Einige weitere Beispiele über die Schichtenfolge innerhalb dieser kleinen Gruppe s. Erläuterung zu Blatt Coburg S. 11 u. 12, und die zu Bl. Oeslau S. 17.

[2]) N. Jahrb. f. Min. etc. 1854.

Namen zu belegen. Denn der in diese Region des Mittleren Keupers fallende mittelfränkische Blasen- und Plattensandstein v. Gümbel's fehlt hier oder kommt doch in keiner Weise zur Geltung. Man kann sich also bei der Kartendarstellung in grösserem Maassstabe darauf beschränken, jene erwähnten stärkeren Sandsteinbänke, besonders wo sie an Abhängen oder in Hohlwegen gesimsartig vorspringen, oder andererseits Abflachungen innerhalb der Böschung bewirken, anzudeuten, wie dies auch auf unseren Blättern (mit dem Zeichen η) geschehen ist; im Uebrigen aber kann diese gesammte Schichtenfolge einheitlich zusammengefasst werden. Jene Sandsteinbänke werden 1 bis 2 Meter stark, ausnahmsweise noch stärker; hier und da sind Steinbrüche auf denselben betrieben worden, meist, wie es scheint, ohne nachhaltigen Erfolg. Die typischen Eigenschaften des *Semionotus*-Sandsteins, gleichmässig feines Korn und gleichmässige Absonderung und Festigkeit, fehlt ihnen noch; sie sind meist grobkörniger und von ungleichem Korn. Doch ist nicht zu verkennen, dass die obersten derselben, in ihrer Lage dem *Semionotus*-Sandstein am meisten genäherten, demselben auch in ihren petrographischen Eigenschaften hier und da schon nahe kommen und in jeder Beziehung als Vorläufer desselben auftreten können, so dass in solchen Fällen die Frage ihrer Zuziehung zur Stufe $\mathbf{km_5}$ sich aufwirft und die untere Grenze dieser letzteren etwas unsicher wird.

Im Uebrigen besteht unsere Stufe $\mathbf{km_4}$ aus bunten, rothen und grünlichen Keuperletten, Mergeln und Steinmergelbänkchen, welche oft röthlich marmorirt aussehen und knollig zerfallen, ferner aus oft mit grünlichen, glimmerigen Oberflächen versehenen, sandigen Schiefern und schiefrigen Sandsteinen, in höchst mannigfachen, von Profil zu Profil sich anders gestaltendem Wechsel. Die dünneren Sandsteinbänkchen und Lagen sind oft wie quarzitisch cämentirt. Zunächst an der Basis, über der Lehrbergschicht liegen gewöhnlich Keuperletten von besonders lebhaft rother oder rothbrauner Färbung, und in denselben zeigen sich sehr gewöhnlich schwache Gypsresiduen. Dagegen bot sich kein Anlass, in dieser Gegend besondere Gypsmergelzonen, wie sie unsere Uebersicht für die Gegend von Heldburg etc. als γVI

Digitized by Google

und yvii angiebt, innerhalb der Stufe **km₄** auszuscheiden. Beispiele für die Schichtenfolge im Einzelnen sind in der Erläuterung zu Blatt Coburg S. 14 und 15 angegeben [1]).

Die Mächtigkeit der Stufe beträgt hier etwa 40—50 Meter. Bei Coburg nimmt sie die unteren Böschungen der beiderseitigen Anhöhen im Itzthale ein.

5. Stufe. **km₅**. Coburger Bausandstein, *Semionotus*-Sandstein.

Dieser für den nordfränkischen Keuper besonders wichtige Horizont ist durch Steinbruchsbetrieb in der Umgebung von Coburg sehr günstig aufgeschlossen. Meistens ist eine besonders starke, hier und da vielleicht bis auf 10 Meter anschwellende Bank dieses Sandsteins und eine bis zwei schwächere, durch Letten, sandige Schiefer und Steinmergel von ihr getrennte, obere Bänke desselben vorhanden. Innerhalb der Bänke bemerkt man öfters diagonale Aufschichtung des sandigen Materiales, die sich indess auf gewisse Theile der Bänke zu beschränken pflegt. Das Korn des Sandsteins ist ziemlich fein bis ganz fein und dabei gleichmässig. Weisse und röthliche Feldspaththeilchen sind neben den Quarzkörnchen zu bemerken. Weisse und schwarze Glimmerblättchen sind dagegen viel mehr als im Innern des Gesteins auf den Oberflächen der Bänke und auf den diagonal verlaufenden Ablösungsflächen und in den sandig-schiefrigen Zwischenlagen

[1]) Bereits v. Hoff (a. a. O. S. 8—10) gab ein genaues Schichtenprofil auf etwa 10 Meter Höhe aus unserer Stufe **km₄**, welches er in unmittelbarer Nähe von Coburg an der Strasse nach Scheuerfeld beobachtete. Derselbe Geologe erkannte auch bereits das Lager unseres *Semionotus*-Sandsteins als ein wichtiges und in dem Coburger Thale durchgehendes. L. v. Buch hatte dieses Lager bereits erwähnt.

Berger (N. Jahrb. 1854, S. 413) beschreibt aus der Stufe **km₄** einige Versteinerungen. Als Lager derselben giebt er sehr festen, dolomitischen Sandstein an, der etwa 30' über der tieferen Petrefactenschicht (Lehrbergschicht) bei Hambach und am Festungsberge liegt. Er bestimmt diese Reste als *Mytilus eduliformis* Schl. (oder *Mytilus vetustus* Goldf. oder *Pinna prisca* Münst.), *Unio keuperinus* Berg., *Unio Hornschuchi* Berg., *Unio Röperti* Berg. und *Posidonomya minuta* Bronn. Es scheint, dass Petrefacten in diesem Horizonte später nicht wieder gefunden worden sind.

angesammelt. Auf den dünneren Lagen finden sich auch Wellenfurchen und Pseudomorphosen nach Steinsalz. Die Färbung des Bausandsteins ist hell, weiss, gelblich oder grau. Wo dieser Sandstein-Horizont nicht zu schwach ausgebildet ist, veranlasst er eine Terrainschwelle.

In den Steinbrüchen bei Seidmannsdorf, Weissenbrunn am Forst und Haarth sind bis in die neueste Zeit Exemplare des bekannten und wie es scheint auf diesen Horizont beschränkten Keuperfisches *Semionotus Bergeri* Ag. vorgekommen [1]).

Als Beispiel für die Schichtenfolge in dieser Stufe lassen wir hier das genaue Profil des Steinbruchs bei Weissenbrunn a. F. (aufgenommen 1893) folgen. Die Nummern des Profils beziehen sich auf die Fig. 1.

Ackerboden.

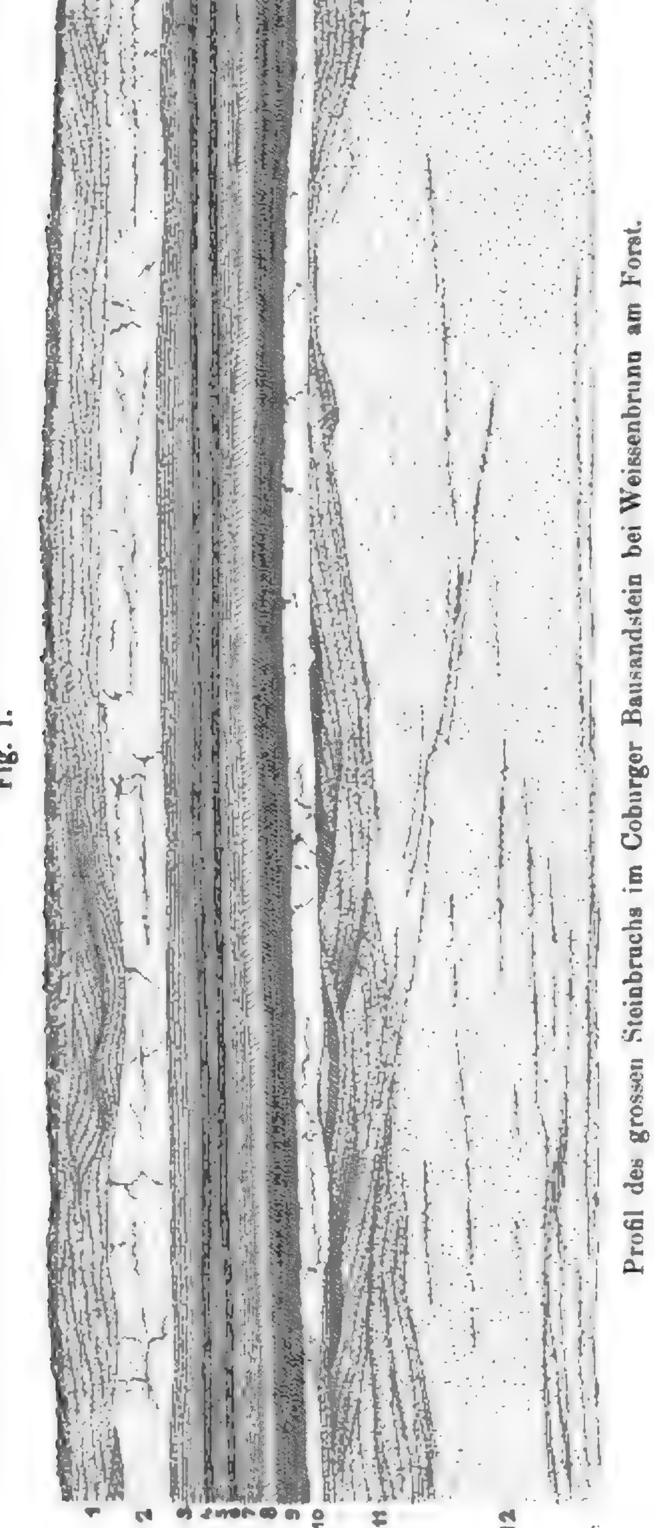
		Meter
1.	Dünnschichtiger Wechsel von Sandsteinlagen und -Bänkchen von der Beschaffenheit des Coburger Bausandsteins, mit grünlich-grauen Schieferletten, zum Theil in diagonaler Richtung angeordnet . .	2—2,5
2.	Bausandsteinbank (Oberbank); durch glimmerige, unregelmässig verlaufende Lagen in mehrere Theile sich theilend, hier und da mit braunen Manganflecken; enthält Pflanzenreste, meist undeutlich	3,5
3.	Grau-grünliche Letten, nebst etwas sandigeren Lagen	1,0
4.	Steinmergellage (Cementmergel) . . .	0,1
5.	Grau-grünliche Letten, wie oben . . .	0,5
6.	Steinmergellage	0,1
7.	Grau-grünliche Letten und sandige Lagen	0,7
8.	Graue und grau-röthliche Letten und Mergel	0,5

---

1) Die vegetabilischen Reste betreffend vergl. Erläuterung zu Blatt Coburg S. 18.

Digitized by Google

Fig. 1.



Profil des grossen Steinbruchs im Coburger Bausandstein bei Weissenbrunn am Forst.

		Meter
9.	Dunkelrothe Letten mit grauen Mergelbänkchen und grünlich-graue Letten . .	1,1
10.	Feste Sandsteinbank mit viel glimmerigen Ablösungen (Bausandstein)	1,0
11.	Diagonalschichtiger Wechsel von dünnen Sandsteinlagen und -Bänkchen mit grünlich-grauen Letten; Lager des *Semionotus Bergeri*	0,3—2
12.	Hauptbausandsteinbank, bis zur Sohle des Steinbruchs	4—7

Die Schichten unter No. 3—9 sind sehr eben und parallel geschichtet. Die Hauptsandsteinbank, No. 12, ist im Ganzen einheitlich, hier und da theilt sie sich auch durch Zwischenlagerung grünlich-grauer Schieferletten sowohl nach der Hauptschichtungsrichtung (horizontal), als nach diagonalen Richtungen; in dieser Bank kommen ebenfalls Pflanzenreste vor.

Wenn man den Begriff Coburger Bausandstein oder *Semionotus*-Sandstein auf diejenigen Sandsteinbänke beschränkt, welche die typischen Eigenschaften des in den betreffenden Steinbrüchen der Coburger Gegend zu Tage tretenden Sandsteins besitzen, so fehlt der Horizont des *Semionotus*-Sandsteins streckenweise, oder ist nur angedeutet, selbst in geringer Entfernung von Coburg, in ähnlicher Weise, wie wir dies auch schon beim Horizonte der Lehrbergschicht bemerkt haben. Wenn man nun in solchen Fällen nicht Sandsteinbänke oder -lagen von mehr oder minder abweichender petrographischer Beschaffenheit, welche ungefähr in gleichem Horizonte liegen, also ungefähr gleichzeitig gebildet worden sind, deswegen sozusagen als Stellvertreter des *Semionotus*-Sandsteins ansehen und mit dessen Bezeichnung versehen will, so muss man auf der Karte mit Unterdrückung der Stufe km_5 die Stufen km_4 und km_6 einander begrenzen lassen[1]).

[1]) Vergl. hierüber Erläuterung zu Blatt Coburg S. 21. — Dieses Jahrb. für 1893, S. XXXVII—XXXVIII.

6. Stufe. km6. Bunte Keuperletten mit weissen Sandsteinbänken, nebst Einlagerungen von Gypsmergeln mit Gyps.

Für die Coburger Gegend scheint es uns naturgemäss, die Schichtenreihe zwischen dem Coburger Bausandstein und dem Beginne der Stufe der dolomitischen Arkose in eine und dieselbe Stufe zusammenzufassen. An vielen Orten liegt das Ausgehende dieser Schichten so, dass es in eine Böschung fällt, welche sich von der Abflachung des *Semionotus*-Sandsteins bis an den Beginn der steileren Steigung aufwärts zieht, wo die festeren, bereits zur Stufe der dolomitischen Arkose gehörigen Bänke einsetzen.

Der untere Theil der Stufe wird meisthin, doch nicht durchweg, von Gypsmergeln (yVIII) gebildet, welche sofort über dem *Semionotus*-Sandstein beginnen und mit dessen obersten sandigen Lagen durch Wechsellagerung verbunden sind. Sie werden etwa bis 20 Meter mächtig. Es sind die obersten Gypsmergel, welche überhaupt im Keuper vorkommen, welche also den »Gypskeuper« (diesen im weiteren Sinne genommen) in unserer Gegend nach oben abschliessen. Gyps, der als solcher erhalten ist, hat sich bis jetzt nur an wenigen Stellen in demselben gefunden, so namentlich in dem Steinbruch südwestlich von Neuses und im Thalgrunde noch etwas weiter südwestlich, nach Berger auch bei Wüstenahorn und an der Feste Coburg. Die lettigen und mergeligen Lagen, welche die Hauptmasse dieser Schichtengruppe ausmachen, zeichnen sich durch eine graue, in's Grünliche oder schwach Gelbliche ziehende Färbung aus, untergordnet kommen auch röthliche Farbentöne vor. Eingeschaltet sind ihnen eine gewisse Anzahl von grauen Steinmergelbänkchen, deren Trümmer in verwittertem Zustande hell-gelblich aussehen. Einige davon sind gelegentlich zur Cementfabrikation benutzt worden. Die ganze Gruppe ist sehr eben und parallel geschichtet, was, nebst den verschiedenen Färbungen, besonders an abgewitterten Steinbruchswänden hervortritt. Die Verwitterung dieser Schichten ergiebt einen schweren, bindigen, mergeligen Thonboden von grauer (gelblich- bis grünlich-grauer) Färbung. Näheren Einblick

in die Schichtenfolge im Einzelnen und den Anschluss dieser Schichten an den *Semionotus*-Sandstein geben die Profile in der Erläuterung zu Blatt Coburg S. 23 und 24[1]) und in der Erläuterung zu Blatt Oeslau S. 23.

Dicht oder nahe über der oberen Grenze dieser Gypsmergel kommt streckenweise eine Sandsteinbank oder ein paar nahe über einander folgende Sandsteinbänkchen vor, deren Gestein dem Coburger Bausandstein sehr ähnlich ist. Doch erlangen dieselben nirgends grössere Stärke oder praktische Bedeutung, auch ist meines Wissens bis jetzt kein *Semionotus* in denselben zum Vorschein gekommen[2]).

Die Gypsmergel γVIII nehmen stellenweise, wie am Coburger Festungsberg, schon einen bedeutenden Theil der Stufe **km6** ein,

[1]) Profile aus den über dem *Semionotus*-Sandstein gelegenen Gyps- und Cementbrüchen bei Neuses bei Coburg hat schon v. Hoff 1829 beschrieben. A. a. O. S. 12—17.

[2]) Wäre dies der Fall, so könnte man hier in der That von einem oberen *Semionotus*-Sandstein reden, wie ihn Thürach auf Grund von Beobachtungen in weiter westlich gelegenen Gebieten gefunden haben will. Man würde dann wohl die Gypsmergelgruppe γVIII einschliesslich jener Bänkchen, an die Stufe **km5** des Coburger Bausandsteins anschliessen, wofür noch angeführt werden könnte, dass die Gruppe γVIII, wie schon bemerkt, sich auch in der natürlichen Schichtenfolge eng mit demselben verbindet, sowie dass Stufe **km5** und Gypsmergel γVIII in ihrer Verbreitung auf lange Strecken Hand in Hand gehen. Das Letztere trifft jedoch keineswegs immer zu. Es giebt Strecken, wo nur **km5** vorkommt, die Mergel γVII dagegen fehlen und umgekehrt.

Nicht nur für die erwähnte Sandsteinbank oberhalb der Gypsmergel γVIII, sondern auch für andere, stärker hervortretende Sandsteinbänke der Stufe **km6** ist, wo sie überhaupt auf unseren Kartenblättern andeutungsweise verzeichnet sind, das Zeichen θ gebraucht.

Auf eine Discussion der Differenzen, welche in neuerer Zeit zwischen der Auffassung der Geologen, welche das an Bayern grenzende südthüringische Gebiet kartirt haben, und derjenigen Thürach's, welcher das angrenzende bayerische Gebiet bearbeitet hat, können wir an dieser Stelle, wo es sich nur um eine einfache Darstellung der Schichtenfolge bei Coburg handelt, nicht eingehen. Wir verweisen in dieser Beziehung auf die Erläuterung zu Blatt Coburg S. 28, Erläuterung zu Blatt Heldburg S. 10, 11, dieses Jahrb. für 1893 S. xxxviii, und namentlich auf die ausführliche Darstellung Thürach's in seiner »Uebersicht über die Gliederung« etc., zunächst auch auf dessen übersichtliche Zusammenstellung der unterschiedenen Gruppen a. a. O. S. 79 f.

anderswo nur einen geringeren. Der übrige Theil der Stufe, oder wo die Gypsmergel fehlen, die ganze Stufe, setzt sich aus bunten Keuperletten mit zwischengelagerten, zum Theil ebenfalls bunten Mergel- und Steinmergellagen, sowie Sandsteinbänken zusammen. In einem Theile der letzteren macht sich bereits stark die helle, manchmal ganz weisse Farbe und die lockere, thonreiche Beschaffenheit geltend, welche auch in den folgenden Stufen **km7** und **km8** so häufig wiederkehrt. Es sind das die sog. Stubensandsteine. Auch sind diese Bänke ihrer petrographischen Zusammensetzung nach vielfach schon als Arkosesandsteine zu bezeichnen; ihr Korn ist sehr verschieden, ziemlich grob bis ziemlich fein. Die Sandsteine dürften zum Theil auch schon etwas carbonathaltig sein. Uebrigens kommen auch hier noch fester gebundene Sandsteinbänke von anscheinend etwas quarzitischer Bindung vor. Brauchbare Bausteine liefert der Sandstein dieser Stufe in unserer Gegend wohl nirgends.

Beispiele für die Schichtenfolge innerhalb der Stufe **km6** im Einzelnen, bei fehlenden Gypsmergeln yVIII, giebt die Erläuterung zu Blatt Coburg auf S. 25—27, und ein Beispiel für die Schichtenfolge in dem über vorhandenen Gypsmergeln liegenden Theile die Erläuterung zu Blatt Oeslau auf S. 22 f.

Die Mächtigkeit der Stufe **km6** beträgt etwa 30—35, auch wohl 40 Meter; die Gypsmergel yVIII nehmen davon 15 bis 20 Meter ein.

7. Stufe. **km7**. Dolomitische Arkose (nebst Keuperletten und Sandstein).

Das in seiner Mischung höchst veränderliche, zwischen Dolomit und Arkosesandstein schwankende, für diese höheren Horizonte des Mittleren Keupers sehr charakteristische und eigenthümliche Arkosegestein dieser Stufe ist in der Coburger Gegend besonders entwickelt und von dort schon längst bekannt. Man hat in demselben also einen durch dolomitisches Bindemittel verfestigten Arkosesandstein vor sich; Quarzkörner und Feldspathkörner wechseln nach Grösse und Form, nach ihrem Mengenverhältniss und nach dem Verhältniss ihrer Masse zu der des Bindemittels. Die

Mischung nähert sich mitunter der eines fast reinen, harten Dolomits, in gegentheiligen Fällen der eines durch etwas Carbonat ziemlich locker gebundenen Arkosesandsteins. Grobkörnige und sehr grobkörnige Abänderungen desselben sind im Ganzen verbreiteter als die feinkörnigen. Die Färbung ist meistens sehr hell, grau bis weiss, hier und da auch wohl in's Röthliche oder Violette. Sehr häufig umschliesst das Gestein auch kleinere und grössere Brocken und Knollen von Thon, Mergel und Steinmergel. — Durch Zunahme des Thongehaltes können die dolomitischen Abänderungen überdies in eine Art von Steinmergel verlaufen, welche zum Theil etwas bunt aussehen.

Während die carbonatärmeren Abänderungen des Gesteins sich leicht auflockern und einen grobsandigen Boden liefern, dabei mitunter ziemlich thonreich sind, leisten die einem Dolomit sich nähernden Abarten der Verwitterung grossen Widerstand; sie bilden in der Regel starke bis sehr starke Bänke, welche im Innern wenig Schichtung zeigen und oft als Felsen und felsige Ränder hervortreten. Dadurch, dass solche widerstandsfähige Bänke, durch Keuperletten und Mergel, sandige Schichten und Steinmergel getrennt, sich mehrfach über einander wiederholen, geschieht es, dass diese Keuperstufe eine besondere, sehr auffällige Schwelle in der Landschaft bildet. Mitunter, aber längst nicht überall, stellen solche harte, felsige Bänke sich bereits in geringer Höhe über dem Beginne der Stufe ein. Gewöhnlich liegen die stärksten derselben erst in einer etwas grösseren Höhe über der Basis und bilden dann den Boden oder Untergrund einer sehr breiten Abflachung, wie dies in der Umgebung von Coburg sich sehr deutlich ausspricht.

Zunächst über der Basis der Stufe liegen gewöhnlich, mit beginnender steilerer Steigung, rothe Keuperletten von auffallend lebhafter Färbung, welche für diesen Horizont sehr bezeichnend sind und kaum einmal fehlen; diesen schalten sich wie gesagt manchmal schon die ersten Bänke dolomitischer Arkose ein, stets aber Steinmergelbänkchen von oft röthlicher Färbung und mit einer Neigung zu knolligem Zerfall, zudem auch Bänke eines sehr lockeren, an weisser, thoniger Zwischenmasse reichen, grobkörnigen

oder feinkörnigen Sandsteins, wie er bereits in der Stufe **km6** vorkommt. Die erwähnte Schichtencombination in Verbindung mit den Terrainverhältnissen, namentlich auch die lebhaft rothen Letten und bunten Steinmergel, dienen zur Abgrenzung von der liegenden Stufe, (**km6**), doch kann diese Grenze auf grosse Schärfe keinen Anspruch erheben.

In der oberen Schichtenfolge der in Rede stehenden Stufe wird die Entwicklung meistens schon sandiger als weiter unten, insoweit eben Bänke locker gebundenen, grobkörnigen, dolomitischen Arkosesandsteins hier verbreitet sind; sie enthalten oft grössere Quarzstücke von unvollkommener Abrundung. Doch wiederholen sich auch rothe Letten und bunte Mergel zwischendurch bis oben hin.

Ein für grössere Strecken gültiges Profil lässt sich nicht aufstellen; die Schichtenfolge wechselt innerhalb der Stufe von Ort zu Ort. Weder die Zahl der festen Arkosedolomitbänke noch ihre Vertheilung bleibt sich gleich. Stellenweise sind drei derselben zu bemerken, von welchen die oberste die Kante der betreffenden Anhöhe und die Unterlage der sich anschliessenden oberen Abflachung bildet, die unterste hier und da ziemlich tief liegt; doch ist dies wie gesagt nicht durchweg gültig.

Beispiele für die Schichtenfolge im Einzelnen geben die in der Erläuterung zu Blatt Coburg, S. 33 f. und in der zu Blatt Oeslau, S. 27 f. aufgeführten Profile.

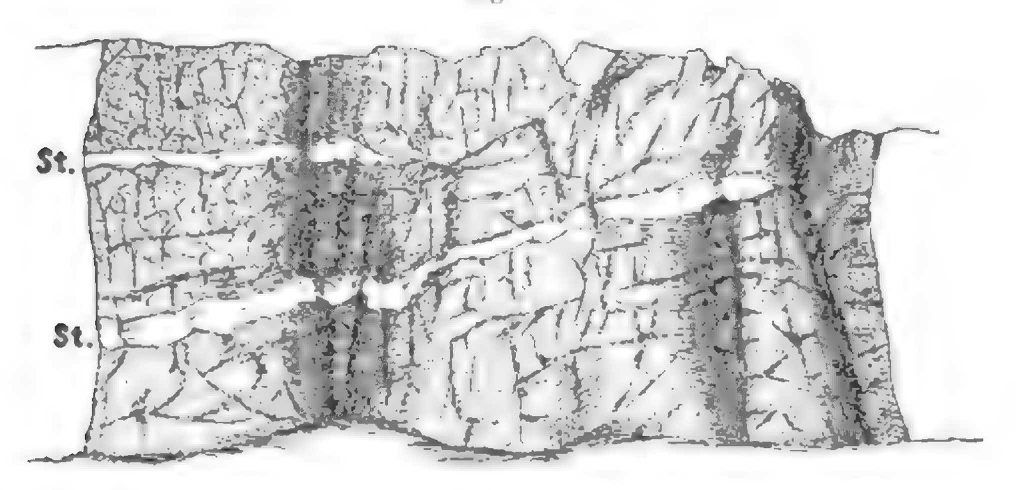
Die Mächtigkeit der gesammten Stufe dürfte im Mittel etwa 40 Meter betragen, kann aber diesen Betrag überschreiten und an 50 Meter erreichen, andererseits auch nicht unbeträchtlich unter 40 Meter zurückbleiben.

Von Versteinerungen dürften sich in der Coburger Gegend im Arkosedolomit nur Stücke von verkieseltem Coniferenholz (*Araucarioxylon)* gefunden haben.

Was noch insbesondere den Arkosedolomit betrifft, welcher vielfach als Strassenschotter verwendet wird, so sind am Buchberg, am Gruber Stein, bei Grub am Forst und an anderen Stellen die stärksten Bänke desselben durch Steinbrüche aufgeschlossen. Es zeigen sich da 7 bis fast 10 Meter hohe Wände dieses Gesteins,

welches ungeschichtet und sehr unregelmässig abgesondert erscheint und schliesslich in grosse, unförmliche Blöcke zerfällt. Eine Art von Schichtung wird jedoch durch dünne Lagen von Steinmergel, Mergel oder Letten angedeutet, welche den Arkosedolomit durchziehen.

Fig. 2.



Stück einer Steinbruchswand auf dem Gruber Stein bei Coburg. **St** Steinmergellagen, zwischen Arkosedolomit.

In Fig. 2 ist ein derartiger Aufschluss vom Gruber Stein unweit Coburg dargestellt. Die hellen, fast weissen Streifen von Steinmergel, welcher im Gegensatze zu dem einschliessenden grauen [1] Arkosedolomit keine Quarzkörner enthält, schwellen öfters an, nehmen andererseits ab und keilen sich aus, liegen oft schräg, senken sich muldenartig ein, theilen sich, senden Trümer in stark geneigter Richtung ab u. s. w. Auch kommt helle Steinmergelmasse vielfach in Form rundlicher oder unregelmässig umgrenzter Knollen in der einschliessenden Hauptmasse vor.

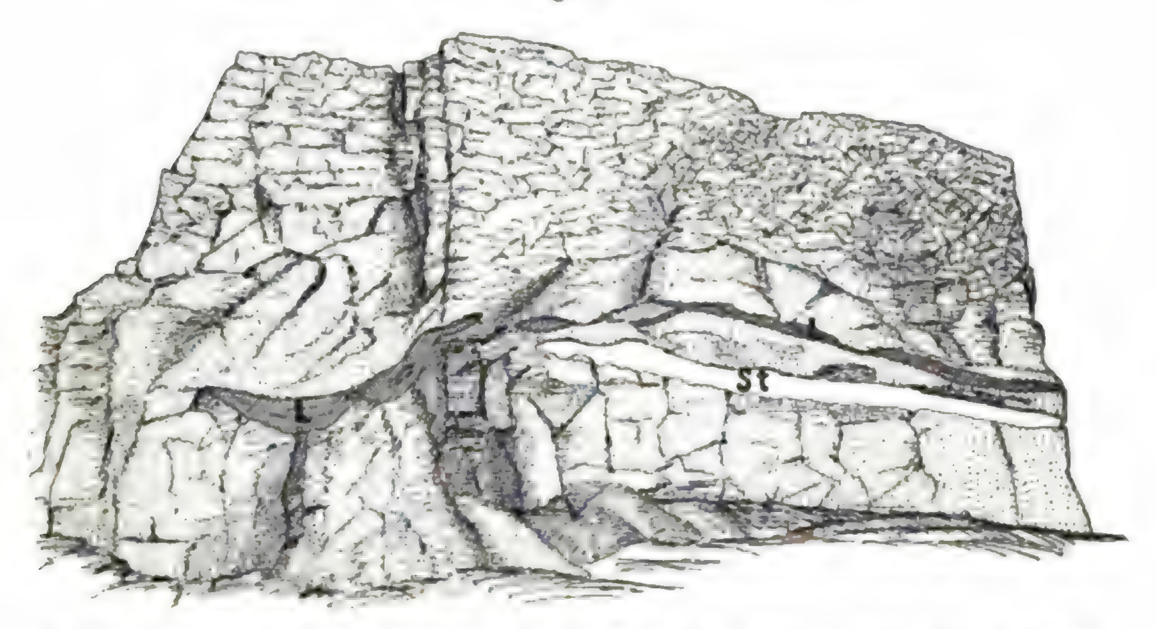
Einen ähnlichen Aufschluss aus der Nähe von Grub am Forst stellt die folgende Fig. 3 dar.

In der 7 bis 8 Meter hohen Arkosedolomit-Wand bemerkt man hier sowohl zwischengelagerten farbigen, dabei auch wohl

[1] Diese Färbungen heben sich erst in Folge längerer Verwitterung so scharf von einander ab.

sandigen Letten (**L** der Figur), als auch Steinmergel (**St** der Figur) in unregelmässigem Verlaufe.

Fig. 3.



Steinbruchswand bei Grub am Forst. In der 7—8 Meter hohen Arkosedolomit-Wand bemerkt man hier sowohl zwischengelagerten farbigen, dabei auch wohl sandigen Letten (**L** der Figur), als auch Steinmergel (**St** der Figur) in unregelmässigem Verlaufe.

Recht auffallend sind die ganz unregelmässig gestalteten Concretionen von Chalcedon, welche sich nicht selten im Arkosedolomit und dolomitischen Arkosesandstein finden, und als kleinere und grössere, leicht zerspringende und zerfallende Brocken im Verwitterungsboden umherliegen. Sie sind nicht an eine bestimmte Bank dieses Gesteins gebunden, sondern wiederholen sich in verschiedenen Höhenlagen. In besonders grosser Menge findet sich jenes Mineral in den Arkosedolomitfelsen unmittelbar bei Rögen oberhalb des Weges nach Rohrbach; dieselben sind von zum Theil sehr grossen Chalcedoneinschlüssen, welche die unregelmässigste Gestalt haben und sich in mannigfachster Weise verästeln, ganz durchsetzt. — Auch an der südlichen Seite des Gruber Berges bei Grub a. F., bei Löbelstein, am Sandberg bei Ahorn und manchen anderen Stellen findet sich ziemlich viel von diesem Mineral.

Es konnte nicht fehlen, dass der in der Coburger Land-

Digitized by Google

schaft so leicht in's Auge fallende Arkosedolomit durch seine eigenthümlichen Eigenschaften alsbald die Aufmerksamkeit der ersten dort beobachtenden Geologen auf sich zog. In sehr anschaulicher und treffender Weise schildert ihn L. v. Buch [1]), sowohl nach der mineralogisch-petrographischen, wie nach der geologischen Seite; wir verweisen deshalb ausdrücklich auf diese Beschreibung, ohne Einzelheiten derselben anzuführen. v. Buch bemerkt, dass vorher schon Germar diesen Dolomit erwähnt habe [2]). Ueber die Formation, welcher der Dolomit angehört, bleibt er im Zweifel. — Einige Jahre später beschrieb v. Hoff ebenfalls das Coburger feste Arkosegestein als Dolomit [3]), ohne jedoch zu einer richtigen Deutung seiner Zugehörigkeit zu gelangen. — In der Berger'schen Abhandlung aus dem Jahre 1832 wird der Coburger Dolomit bereits als Keuperdolomit ausführlich beschrieben; wie der Verfasser besonders erwähnt, war früher schon A. Boué geneigt, ihn dem Keuper zuzuweisen [4]).

8. Stufe. **km8**. Lockerer grobkörniger Sandstein (nebst dolomitischer Arkose und Keuperletten).

Die Stufen **km7** und **km8** unseres Coburgischen Mittleren Keupers haben so viel gemeinsame Merkmale und es ist so schwierig, ihre Trennung in gleichmässiger Weise durchzuführen, dass man sich wohl die Frage vorlegen kann, ob man sie nicht als eine einzige Stufe betrachten und darstellen solle [5]). Der Umstand, dass die Entwicklung der Schichten aufwärts vorherrschend (allerdings nur vorherrschend) eine grobsandige ist,

[1]) a. a. O. S. 91—93.

[2]) Leonh., Taschenbuch XV. 1821. S. 41. Germar sagt hier, dass der Kalkstein, der sich besonders bei Coburg ausbreite und auf dem bunten Sandstein läge, ein dichter Dolomit sei, die Quantität der kohlensauren Magnesia und danach Härte und Auflöslichkeit ändere ab.

[3]) a. a. O. S. 21 f., 67 ff., 361 f

[4]) A. Boué, Geognostisches Gemälde von Deutschland, Herausgeg. von C. C. v. Leonhard. Frankfurt a. M. 1829. S. 233.

[5]) Man würde dann auf die Berger'sche Eintheilung in 8 Stufen zurückkommen, nur dass dieser Autor, wie es scheint, mehr eine Zusammenfassung unserer Stufen **km6** und **km7** im Auge hatte.

während abwärts Arkosedolomit und lebhaft roth gefärbte Letten in stärkerem Maasse sich geltend machen, ist das bestimmende Moment dafür, dass wir die Trennung in zwei Stufen, **km₇** und **km₈**, in der bisherigen Weise, wie sie bereits auf Blatt Kronach der geognostischen Karte des Königreichs Bayern ausgeführt ist, beibehalten.

Wie gesagt, ist der Beginn der Stufe **km₈** manchmal recht unsicher; an anderen Stellen ergiebt sich eine untere Grenze derselben ohne grössere Schwierigkeit [1]). Die Profile innerhalb der Stufe wechseln stark. Lockere, leicht zerfallende, vielfach grobkörnige bis sehr grobkörnige und grössere Quarzrollstücke führende Arkosesandsteine sind hier sehr verbreitet. Sowohl diese als noch mehr die feinkörnigeren werden zum Theil sehr thonreich und locker; bei gleichzeitiger Abwesenheit färbender Beimengungen wird solches Material als Stubensandstein, bei grösserem Reichthum an weisser Thonmasse auch wohl als Rohmaterial zur Porzellanindustrie abgegraben [2]).

In solchen sonst locker sandigen Schichten finden sich aber auch in Folge örtlicher Anhäufung dolomitischen Bindemittels unregelmässig geformte kleinere und grössere Einschlüsse sowie Knollenlagen von festem Arkosedolomit, welche sich auch nach dem Zerfalle des sie einschliessenden Sandsteins erhalten [3]). Ueberdies wiederholen sich noch in dieser Stufe die Chalcedoneinschlüsse des Arkosedolomits, oder an deren Stelle anderweitige

---

[1]) In der Gegend von Oeslau sowie von Grub am Forst haben wir eine aus sehr groben Quarz- und Feldspathkörnern, Quarzrollstückchen und mattvioletten Steinmergelknollen zusammengesetzte Bank von dolomitischer Arkose als Beginn von **km₈** angenommen.

[2]) In der Sandgrube bei Einberg steht solcher Sandstein etwa $5\frac{1}{2}$ Meter stark an; oben darauf liegt eine bis $1\frac{1}{2}$ Meter starke Arkosedolomitbank. Der Sandstein ist diagonal geschichtet. Grünliche und röthliche Lettenstreifen, sowie von solchen durchzogene Sandsteinlinsen und unregelmässig geformte Lettenansammlungen liegen zwischendurch. Das Korn des Sandsteins ist sehr wechselnd; grosse Feldspathtrümmer und Quarzrollstückchen sind beigemischt.

[3]) Die Bindung durch dolomitisches Carbonat kann sich aber auch über grössere Theile der Sandsteinlager dieser Stufe erstrecken; man sieht dies im Dorfe Scherneck an der Itz, wo längs dem Fluss ein ganzer Steilrand derartigen Gesteins sich erhebt. (Vergl. Erläuterung zu Blatt Rossach S. 6.)

Kieselausscheidungen, z. B. Knollen von verkieseltem (durch Kieselmasse gebundenem) Sandstein.

Die bunten Letten, Mergel und Steinmergel fehlen dabei keineswegs, sie können auch hier zu stärkeren Folgen zusammentreten. Zum Unterschiede von den tieferen Stufen fallen hier oft die matten Töne der bunten Färbungen, röthlich, violett in Verbindung mit Grau u. s. w. auf, was jedoch nicht hindert, dass ein gewisser Theil dieser weicheren Schichten die kräftigere Färbung behält, wie sie in den liegenderen Stufen verbreitet ist.

Beispiele der sehr veränderlichen Schichtenfolge im Einzelnen geben die in der Erläuterung zu Blatt Coburg S. 35, 36 und in der Erläuterung zu Blatt Oeslau S. 31, 32 mitgetheilten Profile.

Die obere Grenze der Stufe ist viel deutlicher als die untere; mit den im Hangenden in grosser Mächtigkeit folgenden rothen Letten findet zwar etwas Wechsellagerung der obersten Schichten von km_8, insbesondere des Arkosesandsteins statt, doch ist dieser Wechsel nachweislich mitunter nur kurz und scheint kaum einmal eine besonders starke Schichtengruppe zu umfassen.

Die Mächtigkeit der Stufe km_8 kann etwa 20, auch 25 Meter betragen, hier und da auch wohl unter 20 Meter bleiben [1]).

9. Stufe. km_9. Oberste rothe Keuperletten.

Eine fast einheitliche, wohl bis 40 und 50 Meter mächtig werdende Folge von lebhaft rothen (mitunter brennend roth aussehenden) Keuperletten bildet den oberen Abschluss unseres Mittleren Keupers [2]). Nur ausnahmsweise zeigen einzelne Lettenschichten andere Färbung und nur einzelne dünne Zwischenlagen von abweichender Beschaffenheit liegen zwischen den Letten. be-

[1]) Die Stufe km_8 entspricht dem Oberen Burgsandstein der Eintheilung v. Gümbel's und Thürach's für den fränkischen Keuper, während km_7 der dolomitischen Arkose dieser Eintheilung gleichsteht; für jene wird die Mächtigkeit zu 15—30, für diese zu 20—40 Meter angegeben. (Geologie von Bayern, Bd. II, S. 732, Thürach, a. a. O. S. 79.)

[2]) v. Gümbel und Thürach geben die Mächtigkeit dieser in ziemlich gleichförmiger Ausbildung durch ganz Franken verbreiteten Stufe des obersten, intensiv rothen, öfter carbonatfreien Lettens auf 10 bis 50 Meter, je nach den verschiedenen Gegenden an.

sonders im unteren Theile der Stufe; es sind dies etwa bis 0,1 Meter starke, meist schwächere, Bänkchen eines eigenthümlichen Steinmergels oder überhaupt Carbonatgesteins, das in seinem Aussehen und seiner Zusammensetzung von Ort zu Ort etwas abändert, meist aber eine Art von Trümmerstructur besitzt; das Verhalten ist gewöhnlich so, dass in hellerer, etwa weisser, grauer oder blassvioletter Hauptmasse kleine, rundliche Körner, überhaupt Einschlüsse von andersfarbigem, z. B. dunklem oder röthlichem, Mergel bis Steinmergel enthalten sind. Das Aussehen erinnert mitunter entfernt an oolithische Structur. Derartiges Gestein löst sich grösstentheils in Säure. Meistens liegen mehrere solche Bänkchen in gewissen Abständen übereinander [1]).

Der rothe Keuperletten **km₉** ist übrigens, da seine Bodenbeschaffenheit das Abgleiten der hangenden Massen sehr begünstigt, von Sand, Steinen, ja Felsmassen des oberen Keuper- oder Rhätsandsteins streckenweise ganz überschüttet.

Wenn wir die angegebenen Mächtigkeitszahlen der einzelnen Stufen des Mittleren Keupers zusammenrechnen, so gelangen wir für das Coburgische Gebiet zu einer Gesammtmächtigkeit dieser Abtheilung von ungefähr 290 bis 340 Meter.

v. Schauroth schätzte diese Mächtigkeit auf ca. 300 Meter [2]).

Die Mächtigkeit des Mittleren Keupers für Franken überhaupt giebt v. Gümbel zu 250—450 Meter an [3]).

Oberer Keuper (Rhätischer Keuper).

Die Zutheilung dieser Schichtengruppe nach oben oder nach unten, zum Lias oder zum Keuper, oder auch ihre Erhebung zu einer selbständigeren Formation (das Letztere namentlich im Hinblick auf ihre alpinen Vertreter) ist bekanntlich Gegenstand lebhafter Erörterungen gewesen. Indem wir auf diese theoretische Seite des Gegenstandes an dieser Stelle nicht eingehen dürfen,

[1]) Schon Berger beschrieb dieses Gestein ganz treffend, 1854.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. V, S. 734. Unter seinem »ganzen Keuper« ist unser Mittlerer zu verstehen.

[3]) Geologie von Bayern, Bd. II, S. 731.

beschränken wir uns darauf, in gleicher Weise wie beim Unteren und Mittleren Keuper in aller Kürze die Meinungen vorzuführen, welche über die hierhergehörigen Schichten des Coburgischen Gebietes von den früheren Beobachtern ausgesprochen worden sind.

BERGER erwähnte 1832 [1]) den Sandstein des Oberen Keupers bei Einberg u. s. w. als »grobkörnigen, eisenschüssigen unteren Liassandstein, von anderen Geognosten oberer Keupersandstein genannt«, und spricht weiterhin (a. a. O. S. 10) selbst die Meinung aus, dass dieser Sandstein wohl noch zur Keuperformation gerechnet werden dürfte. In seiner späteren, von 1854 datirten Arbeit schliesst er die Keuperformation nach oben mit den rothen Mergeln (unserer Stufe **km₉**) nahe dem folgenden, gelblichen, grobkörnigen »unteren Liassandstein« ab.

v. SCHAUROTH rechnete unseren Oberen Keuper zum Unteren Lias, indem ihm die betreffenden Schichten palaeontologisch wie petrographisch mehr Vergleichspunkte mit dem Lias als mit dem Keuper zu bieten schienen [2]). Doch beruht es ohne Zweifel auf einem Irrthum, wenn er den »*Ammonites raricostatus*« und einen dem »*Ammonites polymorphus* am nächsten stehenden Ammoniten« aus dem hierher gehörigen grobkörnigen, gelben Sandstein anführt.

HEINR. CREDNER erwähnt in seinem »Versuch einer Bildungsgeschichte« etc. seine Gründe für die Zuziehung des Sandsteins von Oberfüllbach, vom Seeberg bei Gotha, von Veitlahm, Culmbach u. s. f. zum Lias. »Nirgends wechsellagern mit dem Sandstein bunte Mergel, nirgends finden sich organische Reste, welche den Versteinerungen der Trias entsprächen oder auch nur näher verwandt wären«; »Fauna und Flora der Juraformation erscheinen in ihren ersten Anfängen« u. s. w. Auf der zugehörigen Karte sind der Sandstein unseres Oberen Keupers und der Liassandstein zusammen als Unterer Liassandstein dargestellt. In einer etwas später erschienenen Arbeit [3]), welche aber die Coburger Gegend nur

[1]) a. a. O. S. 2.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. IX, S. 735.

[3]) Ueber die Grenzgebilde zwischen dem Keuper und dem Lias etc. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1860.

beiläufig berührt, giebt derselbe Verfasser keine endgiltige Entscheidung über die Zugehörigkeit der in Rede stehenden Schichtengruppe zum Lias oder zum Keuper ab.

Auf dem bereits erwähnten Blatte Kronach der v. Gümbel-schen Geognostischen Karte des Königreichs Bayern sind unsere Schichten als Rhätische Schichten oder oberster weissgelber Keuper verzeichnet, und in der Geognostischen Beschreibung der Fränkischen Alb etc. als oberster (rhätischer) Keuper erwähnt. In demselben Sinne spricht sich der genannte Verfasser in seiner Geologie von Bayern, Bd. II, aus[1]).

Wie im Lettenkohlenkeuper und im Bunten Keuper, andererseits aber auch im Lias, so schliesst sich naturgemäss auch im Oberen oder Rhätischen Keuper die Entwicklung der Sedimente und ihres organischen Inhalts im Coburgischen eng an die gesammte fränkische Provinz an, während gegen die schwäbische und thüringische Entwicklung schon einige Unterschiede hervortreten. Die in Rede stehende Schichtengruppe besteht in unserem Gebiete, wie in Franken überhaupt, aus sehr hellfarbigem, theils grob-, theils feinkörnigem Sandstein, und aus grauem, im frischen Zustande sehr dunklem Thon; nur ein Theil des Letzteren verhält sich als eigentlicher Schieferthon. An Masse überwiegt der Sandstein. Bis auf geringe Andeutungen, nämlich schwache rothe Thonlagen in dem sonst dunkelgrauen Thon, sind die bunten Schichten des Mittleren Keupers hier verschwunden, Arkose und Arkosedolomit fehlen gänzlich und überhaupt sind die Sandsteinbänke des Mittleren Keupers von denen des Oberen verschieden. Mehr Aehnlichkeit stellt sich allerdings in petrographischer Hinsicht zu den sandigen und thonigen Schichten des aufwärts folgenden Unteren Lias heraus, was für die Beurtheilung seitens der früheren Geologen sehr in's Gewicht fiel.

---

[1]) Ueberdies unterscheidet er in der weiteren süddeutschen Erstreckung dieser Schichtgebilde eine schwäbische Facies mit vorherrschend muschelführenden Gesteinsbänken und eine fränkische Facies mit vorwaltend pflanzenführenden Schichten. (Bavaria Bd. IV, Heft XI, München 1865, S. 47. — Geologie von Bayern, Bd. II, S. 731.)

Was die Reste aus dem organischen Reiche betrifft, so sind Vegetabilien sowohl im Sandstein als noch weit mehr im Thon, stellenweise in Fülle, zum Vorschein gekommen, während thierische Reste im Coburgischen, wie in Franken überhaupt, fehlen, oder doch sehr zurücktreten und nur mit Mühe hier und da, mehr in Spuren als in reichlichem Maasse, gefunden wurden, ganz abweichend von Schwaben und auch von Thüringen, von wo ja die Fauna der »Bonebedgruppe« schon lange in der Fachliteratur bekannt geworden ist. — Ein durchgreifender Unterschied gegen den aufwärts folgenden Unteren Lias bleibt für unsere Schichtengruppe unter allen Umständen das Fehlen der dort wie unvermittelt erscheinenden Ammoniten, mit ihren Untergattungen und Arten.

Was die vegetabilischen Reste unseres Oberen Keupers betrifft, so sind solche namentlich von Kipfendorf zu erwähnen. Aus den dortigen Thongruben erhielt ich folgende Arten, deren Bestimmung ich der Güte des Herrn Dr. Potonié in Berlin verdanke: *Gutbieria angustiloba* Presl. oder *Laccopteris Münsteri* Schenk; *Pecopteris Ottonis* Göpp. und cf. *Schizolepis Braunii* Schenk. Bereits A. Schenk führte, wahrscheinlich von derselben Stelle, an[1]): *Asplenites Ottonis* Schenk und *Laccopteris elegans* Presl.

Thierische Reste habe ich selbst in den sandigen, wie in den thonigen Schichten des Coburgischen Oberen Keupers nicht gefunden[2]).

---

[1]) Die fossile Flora der Grenzschichten u. s. w. S. 214.

[2]) In der Geognostischen Beschreibung des Königreichs Bayern Abth. IV (Fränkische Alb u. s. w.), S. 589, bemerkt v. Gümbel, dass in der fränkischen Provinz thierische Einschlüsse in den rhätischen Schichten zu den grössten Seltenheiten gehören. Speciell für das Coburgische wird jedoch das Vorkommen von solchen erwähnt (Ibid. S. 574, 575). — Vergl. Sitzungsber. d. Bayr. Akad., math.-phys. Classe, 7. Mai 1864, S. 230 f., 234. — Ferner: Geologie von Bayern, Bd. II, S. 752. — Credner Sen. sagt (»Ueber die Grenzgebilde zwischen dem Keuper und dem Lias« etc. im Neuen Jahrb. f. Mineralogie etc., 1860, S. 314): »Nach den Bivalven, welche in den thonigen Schichten über dem Bonebed-Sandstein in Thüringen vorkommen, suchte ich im nördlichen Franken vergeblich.«

Nicht weit von Coburg nach NW. kommen am Grossen Gleichberg rhätische Versteinerungen (Zweischaler) vor (s. Pröscholdt, dieses Jahrbuch für 1883, S. 209 f.); ebenso nach SW., auf der Nassacher Höhe (v. Gümbel, Geologie von Bayern, Bd. II, S. 752).

Was die Schichtenfolge im Oberen Keuper unseres Gebietes im Einzelnen betrifft, so ist dieselbe aus den folgenden beiden Profilen zu ersehen, welche zugleich über die Auflagerung der untersten Liasschichten an der oberen Keupergrenze Aufschluss geben.

Profil in den Thongruben bei Kipfendorf (1893).

		Meter
Unterster Lias	Sehr feinkörniger, heller, braun verwitternder, dünnschichtiger Liassandstein, mit Schieferthonzwischenlagen $2-4^1/_2$ Meter bis zum Ackerboden. An der Basis desselben 0,2 bis 0,3 Meter starke Cardinienbank, Kalkstein bis Kalksandstein. Etwa 3 Meter höher eine ähnliche Bank, gedrängt voll Cardinienschalen. Abwärts folgt:	
	Grauer Schieferthon	3,20
	Harte glimmerige Kalksandsteinlage . . .	0,20
Oberer Keuper	Grauer Schieferthon	0,55
	Feinkörniger, glimmeriger, dünnschichtiger, weicher Sandstein (dem Liassandstein ähnlich)	3,50
	Dunkler Thon, linsenartige Lager, die bis 10 Meter stark anschwellen können; wird abgebaut	8—10,00
	Heller Bausandstein	7—8,00
	Grauer Thon, bis Thalsohle, mehr als . .	5,00

Profil am Kieferberg (Einberger Wald).

		Meter
Unterster Lias	Dünnplattiger, sehr feinkörniger Liassandstein mit Schieferthonzwischenlagen. Die bis 0,10 Meter starke Basislage ist kalkig und zum Theil gedrängt voll Cardinienschalen. Steinkerne von solchen kommen auch auf den sandigen Lagen vor.	

Digitized by Google

		Meter
Oberer Keuper	Schieferthon mit viel winzigen Glimmerschüppchen, zahlreichen Thoneisensteingeoden und viel Schwefelkies; nicht verwerthbar	3,50
	Grobkörniger Sandstein, auf der Oberfläche der Bank unregelmässige Höcker, unten löcherig, zum Theil mit versteinerten Holzresten	1,65
	Feinkörniger, dünnschichtiger, weicher, fein diagonal geschichteter Sandstein, mit viel Glimmer auf den Ablösungsflächen . . .	1,2—4,00
	Dunkler Thon, linsenartig anschwellende Lagermassen bildend, technisch verwerthbar	0,6—4,00
	Sandstein, vorherrschend feinkörnig, weiss bis gelblich; wird in grösseren Steinbrüchen gewonnen	8,00
	Vorherrschend grobköniger Sandstein, etwa .	10,00

Ueber die Grenze zwischen Mittlerem und Oberem Keuper habe ich keinen Aufschluss gefunden; es liegt das an den erwähnten, allgemein verbreiteten Abrutschungen des Oberen Keuper-Sandsteins auf den rothen Keuperletten **kms**.

Im Coburgischen, wie in Franken überhaupt, ist der Sandstein des Oberen Keupers ein viel benutztes Baumaterial. Die Färbung ist hell, weiss, gelblich, bräunlich, je nach dem Verwitterungszustande. Das Korn wechselt sehr. Während grobkörniges Material, mit nur wenig abgerundeten, eckigen und kantigen, grossen Quarzkörnern bei gewissen starken Bänken sehr auffällig hervortritt, im Ganzen vielleicht überwiegt, fehlt es auch nicht an feinkörnigem, hier und da mächtige Bänke bildenden Materiale. Von den Bestandtheilen treten Feldspath und Glimmer dem Quarz gegenüber in gewissen Lagen sehr zurück, in anderen jedoch sind sie in recht merklicher Menge vorhanden. Verkohlte vegetabilische Reste sind im Sandstein nicht selten. Der Boden ist wohl durchweg als Sandboden zu bezeichnen.

Digitized by Google

Die Lagerung dieses Sandsteins und des in frischem Zustande sehr dunkelfarbigen Thons im Oberen Keuper ist so, dass von unten nach oben ein ein- oder mehrmaliger Wechsel zwischen denselben stattfindet (vergl. obige Profile). Sowohl Thon als Sandstein bilden flach linsenförmige Ablagerungskörper, von denen ein seitliches, gegenseitiges Eingreifen anzunehmen ist. Den oberen Abschluss bildet in der Regel dunkler Thon oder Schieferthon.

Die Verwendbarkeit des Thons zu gröberen Thonwaaren [1]) (zu feineren eignet er sich nicht) ist in den einzelnen Theilkörpern eines Gesammtlagers nicht gleich. Verunreinigungen verschiedener Art, namentlich auch der Gehalt an Schwefeleisen, kommen dabei sehr in Betracht.

Die Mächtigkeit des Oberen Keupers erreicht hier zu Lande 25 bis 30 Meter, ist aber meistens geringer.

Der Beginn des Lias ist durch eine bestimmte petrographische Beschaffenheit des Sandsteins, von welchem einige Lagen zunächst der Basis Carbonat zu enthalten pflegen, und meistens auch durch das massenhafte Auftreten der Cardinien bezeichnet.

---

[1]) Die Kipfendorfer Thongruben liefern das Material für die Thonwaarenfabrik von R. GEITH, bei Oeslau.

Schalsteinconglomerat bei Langenaubach.

Briefliche Mittheilung der Herren **L. Beushausen** und **A. Denckmann** an Herrn **W. Hauchecorne.**

Gelegentlich einer von der Direction der Königlichen geologischen Landesanstalt uns aufgetragenen Reise zum Studium devonischer Kalke im Sauerlande und im Nassauischen besuchten wir im Juli d. J. das von F. Frech[1]) näher untersuchte und beschriebene Kalkgebiet von Langenaubach bei Haiger. Wir fanden hier östlich des Rombaches am Lauberge in einem verlassenen Steinbruche[2]) Massenkalk, überlagert von einem Trümmergestein, welches aus sehr verschieden grossen Blöcken (bis zu etwa fünf Kubikmeter Inhalt) von Kalken und von Diabasmandelstein in einem spärlichen tuffigen Bindemittel besteht. Man kann das ganze Gestein passend als Schalsteinconglomerat bezeichnen. Die Kalke erwiesen sich auf den ersten Blick als petrographisch sehr verschiedener Natur, und es gelang uns, in kurzer Zeit das Vor-

---

[1]) F. Frech, Geologie der Umgegend von Haiger. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Bd. VIII, Heft 3.

[2]) Die Stelle liegt da, wo auf der Frech'schen Karte auf dem Nordwestflügel des Eisensteinlagers im Iberger Kalke ein Versteinerungszeichen angegeben ist.

handensein folgender typisch ausgebildeter Gesteine mit Leitpetrefacten nachzuweisen:

Oberes Oberdevon	6. Knollenkalke (echte Kramenzelkalke) mit Clymenien und Goniatiten.
	5. Dünnplattige graue Kalke mit Clymenien.
	4. Dünnplattige, zum Theil dicht erscheinende, zum Theil krystallinische Kalke mit *Clymenia annulata* und mit sonstigen typischen Versteinerungen des Clymenienhorizontes.
Unteres Oberdevon	3. Adorfer Kalk mit *Gon. intumescens* etc. als reiner Cephalopodenkalk ausgebildet.
	2. Adorfer Kalk mit *Goniatites intumescens* und mit Brachiopoden. Beide Adorfer Kalke in typischer Entwickelung als dünnplattiger Kalk.
	1. Massenkalk mit Korallen und Brachiopoden, zum Theil sicher Iberger Kalk.

Die Ueberlagerung des Trümmergesteins durch in unmittelbarer Nähe vorkommende Cypridinenschiefer ist im Aufschlusse nicht sicher zu erkennen, ist aber wahrscheinlich.

Nach der ganzen Natur des Vorkommens ist nur die eine Deutung zulässig, dass die Trümmer der Devonkalke sich hier auf secundärer Lagerstätte befinden und Reste einer durch Abrasion zerstörten, ehemals im grösseren Zusammenhange vorhandenen, geschlossenen Kalkfolge darstellen. Das Trümmergestein muss ferner jünger sein als der Clymenienkalk, da dieser als Trümmer mit in ihm erhalten ist. Es entspricht das Schalsteinconglomerat des Lauberges mithin im Alter etwa den Auenberger Schichten des Kellerwaldes (Diabase, Tuffgesteine, Arkosen, Grauwackensandsteine, Quarzite, Cypridinenschiefer), deren Transgression über die verschiedenartigsten älteren Gesteine der Eine von uns in gewissen Gebieten aus den Lagerungsverhältnissen gefolgert hat [1]). Beobachtungen von Trümmern der durch

[1]) A. Denckmann, Zur Stratigraphie des Oberdevon im Kellerwalde und in einigen benachbarten Devon-Gebieten. Dieses Jahrbuch 1894, S. 8 ff.

die Transgression zerstörten Schichten waren zwar gemacht worden, aber in Bezug auf Vollständigkeit der zerstörten Schichten mit directen Beweisen ihres Alters dürfte das Vorkommen am Lauberge bisher einzig dastehen. Es bildet einen geradezu klassischen Beweis dafür, dass zur jüngsten Oberdevonzeit nach Ablagerung der Clymenienkalke eine Zerstörung mächtiger Schichtenfolgen durch Abrasion stattgefunden hat.

Im Zusammenhange hiermit ist die Thatsache nicht unwichtig, dass 400 Meter südwestlich des beschriebenen Steinbruches, da, wo die Frech'sche Karte eine kleine Partie Kramenzelkalk angiebt, in einem neueren Steinbruche der Adorfer Kalk mit *Cardiola angulifera* und mit zahlreichen *Gon. intumescens* in typischer petrographischer Ausbildung als dünnplattiger Kalk noch vorhanden ist.

In den weiter südwestlich gelegenen Kalksteinbrüchen wurde das Schalsteinconglomerat auf Massenkalk und in einem Falle auf dünnplattigem Kalk auflagernd gleichfalls von uns verschiedentlich beobachtet. Vorhanden ist es auch an den »krummen Aeckern« bei Eibach, wo wir in den Trümmern desselben Adorfer Kalk, Massenkalk mit Korallen sowie ? Odershäuser Kalk auffanden.

Die Frech'sche Karte giebt sowohl am Lauberge, als in den zuletzt erwähnten Steinbrüchen nur »Iberger Korallenkalk«, keinen Schalstein[1]) an. Aus einer Bemerkung (a. a. O. S. 10) geht übrigens hervor, dass der Autor die von ihm als Schalsteine bezeichneten Gesteine der Gegend von Haiger als Trümmergesteine auffasst. Auch wird ein Schalsteinconglomerat besonders genannt. Dass aber das Schalsteinconglomerat jünger ist als Clymenienkalk, dessen Vorhandensein im Schalstein der Autor ebenso wenig wie dasjenige des Adorfer Kalkes erwähnt, dies geht aus der Arbeit nicht hervor. Noch weniger ist aus ihr die Bedeutung des Langenaubacher Schalsteinconglomerates für die richtige Erkenntniss der Sedimente des Oberdevon ersichtlich.

---

[1]) Es ist wohl selbstverständlich, dass wir uns kein Urtheil darüber erlauben, ob und wie weit bei Langenaubach Schalsteine vorhanden sind, die etwa als Mitteldevon aufgefasst werden müssen.

Digitized by Google

Zusammensetzung und Lagerungsverhältnisse der Schichten zwischen Bruchberg-Acker und dem Oberharzer Diabaszug.

Von Herrn **Max Koch** in Berlin.

Die Altersstellung des breiten, aus Grauwacken, Kieselschiefern mit Adinolen und Thonschiefern bestehenden Schichtenbandes, welches sich zwischen den Quarzitmassen des Bruchberg-Acker im Osten und dem Oberharzer Diabaszuge im Westen hinzieht, war lange Zeit eine unsichere. F. A. Roemer[1]) rechnete die Schichten, ohne seine Ansicht näher zu begründen, zum Culm, dessen Grenzen er östlich noch über den Bruchberg-Acker hinaus bis in die Gegend von Benneckenstein und Zorge im Unterharz ausdehnte; E. Kayser[2]) gelangte dagegen, von der Annahme ausgehend, dass die Quarzitablagerungen des Bruchberg-Acker eine Mulde des Hauptquarzits bedeuteten, zu der Auffassung, dass sie den Schichten auf der SO.-Seite jener Bergkette, dem Wieder Schiefer und der Tanner Grauwacke, entsprächen. Erst die Untersuchungen v. Groddeck's brachten der Frage die sichere Entscheidung in der eingehend begründeten Erkenntniss[3]), dass den

---

[1]) F. A. Roemer, Beiträge zur geol. Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges, Palaeontogr. III, 2. Abth. 1852.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXVII, S. 958.

[3]) v. Groddeck, Ueber das Alter der Schichten zwischen Diabaszug und Bruchberg. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXIX, S. 429.

Digitized by Google

Schichten gleiche Altersstellung zukomme wie denjenigen auf der NW.-Seite des Diabaszuges, sie demnach, wie Roemer angegeben, zum Culm gehören. Maassgebend dafür war vor Allem der Nachweis der Sattelstellung der Devonablagerungen am Diabaszuge und die Auffindung der *Posidonomya Becheri* in Schiefern auf der SO.-Seite desselben, in der Hutthaler Widerwage.

Was die Lagerungsverhältnisse der Schichten anbetrifft, so bilden sie nach den Darlegungen v. Groddeck's dadurch, »dass bei der Hebung des Gebirges der Bruchbergquarzit und der Brockengranit sich in der Richtung von SO. nach NW. bewegten und dabei die vor ihnen liegenden Schichten zusammenschoben«, zahlreiche SW. — NO. streichende, nach NW. überkippte Sattel- und Muldenfalten, deren Gesammtheit eine langgestreckte Mulde mit steilem östlichen, flacheren westlichen Flügel und, wie sich aus der Verschmälerung und dem schliesslichen Untertauchen der Sattelfalten nach NO. ergiebt, mit nach dieser Richtung hin einschiebender Muldenlinie darstellt. Das umstehende ideale Profil[1]) der Mulde, die in Folge ihrer Lage beiderseits des Sösethals am besten als Sösemulde bezeichnet wird, veranschaulicht den Aufbau aus einzelnen Specialfalten.

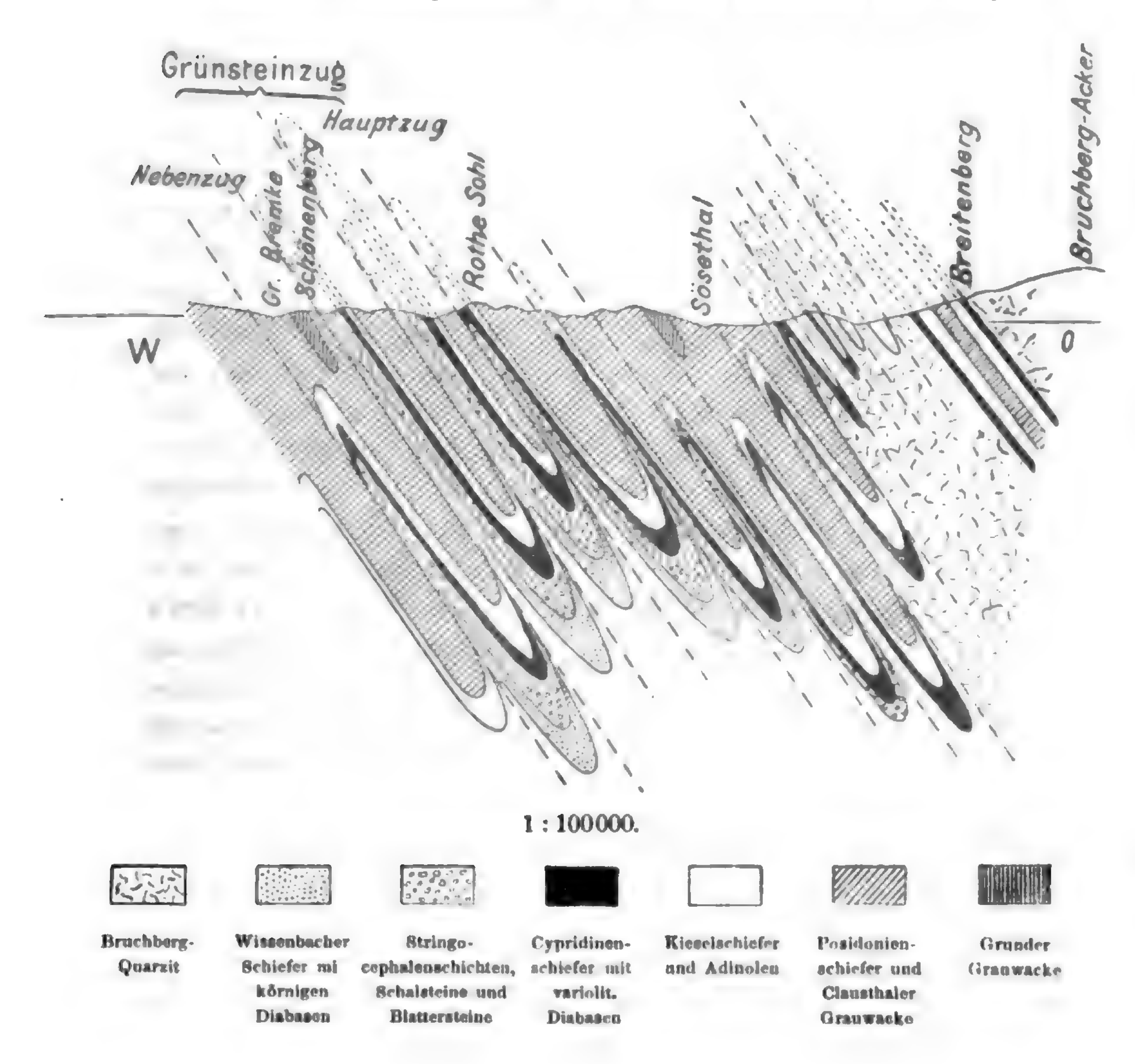
Während das Innere der Gesammtmulde wie auch der einzelnen Specialmuldenfalten von Posidonienschiefer und von Grauwacken, ganz vorherrschend von der Beschaffenheit der Clausthaler Grauwacke v. Groddeck's, untergeordnet und zwar auf einen schmalen Zug in der Mitte der Mulde beschränkt, von conglomeratischer Grauwacke, der Grunder Grauwacke v. Groddeck's[2]), eingenommen wird, treten nach den Rändern der Mulde hin die älteren Culmkieselschiefer in Begleitung von rothen und grünen Adinolen in mehreren Specialsattelfalten zu Tage. In Folge der flacheren Lage des Westflügels der Mulde ist ihre Zahl am Diabaszug eine grössere als im steilen Ostflügel am Bruchberg-Acker, wo sie nur in einem einzigen, allerdings vielfach verzweigten Zuge unmittelbar am

[1]) Was das grundrissliche Bild der Mulde anbetrifft, so verweise ich auf die geologische Uebersichtskarte des Harzes (1 : 100000) von Lossen.

[2]) v. Groddeck, Zur Kenntniss des Oberharzer Culm. Dieses Jahrb. f. 1882, S. 47.

Digitized by Google

Quarzit auftreten. Er beginnt mit breiter Basis am Gebirgsrande östlich der Stadt Osterode, nimmt jedoch nach NO. allmählich an Mächtigkeit ab und verschwindet ganz an den Lerchenköpfen östlich Altenau. Von hier ab grenzen Culmgrauwacken oder Grauwackenschiefer unmittelbar an den Bruchbergquarzit. In das Muldeninnere sendet der Zug nur wenige nach N. gerichtete und unter die Grauwacken bald untertauchende Abzweigungen, mit den Bruchbergablagerungen auf der anderen Seite zeigt er sich dagegen durch das Auftreten inselartiger, rings vom Kieselschiefer umschlossener Quarzitpartieen, ferner durch zahlreiche vom Haupt-



zuge ablaufende und weit nach SO. vorspringende Specialfalten auf das Engste verknüpft. Da sich aus dem Faltenbau des südöstlichen Oberharzes die im geognostischen Bilde trotz zahlreicher Störungen klar zum Ausdruck kommende Gesetzmässigkeit ableiten lässt, dass die relativ älteren Glieder sattelförmig nach NO. hin untertauchen, die relativ jüngeren muldenförmig nach SW. hin ausheben, können diese stets nach SW. sich abzweigenden und nach dieser Richtung hin endigenden Specialfalten der Kieselschiefer gegenüber dem Quarzit nur Muldenstellung einnehmen. Der letztere bildet dagegen umgekehrt Sattelfalten im Kieselschiefer, welche um so weiter nach NO. vorspringen, je östlicher sie in diesem auftreten. Die Bruchbergablagerungen sind daher nicht, wie F. A. Roemer annahm, als quarzitische Facies der Culmgrauwacken zu deuten, sondern können nur den Schichten im Liegenden der Culmkieselschiefer angehören. Die anscheinend concordante Lagerung lässt zunächst an Oberdevon denken[1]), Beobachtungen auf der SO-Seite des Bruchberg-Ackers und im Klosterholz bei Ilsenburg, auf die ich an anderer Stelle ausführlicher zurückkommen werde, machen es jedoch höchst wahrscheinlich, dass die Quarzitmassen der Höhe und des NW.-Abfalls am Bruchberg dem Unterdevon noch unter den auf der SO.-Seite an vielen Punkten nachgewiesenen Schichten mit Obercoblenz-Fauna (Hauptquarzit)[2]) angehören, ihnen demnach die gleiche Altersstellung zukommt, wie sie von A. Denckmann für den Kellerwaldquarzit[3]) nachgewiesen ist. Unter dieser Voraussetzung kann die sehr auffallende Verknüpfung von zwei dem Alter nach so weit auseinanderstehenden Schichtengliedern durch Mulden- und Sattelfalten, wie sie hier vorliegt, weder allein auf Verwerfung noch auf Verquetschung der fehlenden Schichtencomplexe zurückgeführt werden, man gelangt vielmehr, wie ich schon auf der Geologenversammlung in Goslar vorgetragen habe,

[1]) A. Halfar, Mittheilungen aus der Conferenz der Mitarbeiter der Königl. geol. Landesanstalt. Dieses Jahrb. f. 1883, S. XXV.

[2]) M. Koch, Ueber Petrefactenfunde und Zusammensetzung der Quarzitablagerungen im Bruchberg-Acker-Gebiet. Dieses Jahrb. f. 1890, S. XXXII.

[3]) A. Denckmann, Ueber Aufnahmen im Gebiet des Blattes Waldeck-Cassel. Dieses Jahrb. f. 1889, S. LVIII.

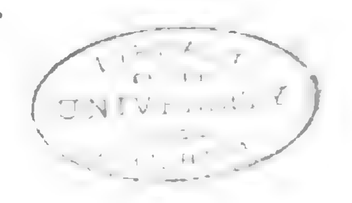
Digitized by Google

zu der Vorstellung, dass das Fehlen des Hauptquarzits und der weiter westlich am Diabaszuge vorhandenen jüngeren Devonschichten auf Abtragung vor Ablagerung des Culm und der Cypridinenschiefer, die abnorme Lagerung daher auf übergreifender Auflagerung des letzteren auf tieferem Unterdevon beruht. Erst in zweiter Linie haben die später eingetretene bis zur Ueberkippung vorgeschrittene Faltung und im Gefolge derselben Schichtenverwerfungen, namentlich streichende, mit Ueberschiebung verbundene Störungen, eingegriffen und zur weiteren Verwickelung der Lagerungsverhältnisse beigetragen.

Die Specialsattelfalten des Westflügels der Sösemulde schliessen nach Aussen hin mit dem Hauptzuge des Osteroder Diabaszugs ab, in dessen vollständigsten Profilen alle Schichten vom untern Mitteldevon bis zum Culm vertreten sind [1]). Er bildet die im Flügel am höchsten ansetzende, daher auch am tiefsten und auf die grösste streichende Erstreckung hin angeschnittene Sattelfalte, übernimmt jedoch gleichzeitig die Rolle des Sattelscheiders zwischen der Söse- und der sich westlich anschliessenden Grauwackenmulde. Der kurze analog zusammengesetzte Nebenzug gehört schon der letztern als Specialsattelfalte an. Die Zahl der östlich vom Diabaszug an die Oberfläche tretenden Specialsattelfalten wechselt zwar in den einzelnen Profilen der Mulde, doch nimmt im Allgemeinen, da die Falten um so eher nach NO. hin untertauchen, je tiefer sie im Flügel ansetzen, die Zertheilung der Grauwacken durch die ältern Schichtenglieder nach dieser Richtung hin ab. Wo sich Abweichungen von diesem Verhalten zeigen, stehen sie gewöhnlich mit O.—W. streichenden Verwerfungsspalten in Beziehung, sei es dass in Folge Absinkens längs der Spalten Veränderungen in der Höhenlage der Falten hervorgerufen wurden, sei es dass die zwischen jenen liegenden Abschnitte im Fortgang des Faltungsprocesses für sich weiter gefaltet worden sind. Am auffälligsten

---

[1]) Ueber die Zusammensetzung des Diabaszugs vergleiche v. GRODDECK, Ueber die Lagerungsverh. des Oberharzer Diabaszugs u. s. w. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 28, 1876, S. 361 und M. KOCH, Dieses Jahrbuch für 1889, S. XXXIII.


UNIVERSITY

treten solche Abweichungen beiderseits der weithin fortsetzenden von E. Kayser [1]) entdeckten Ackerspalte hervor, indem der nördlich angrenzende Muldenabschnitt auch im Innern von hochaufragenden Sattelfalten, den Kieselschieferzügen des Sperberhayer Dammes und Fohlenbrinks südlich Altenau, zertheilt wird, welche südlich der Spalte fehlen oder doch so tief niedergesunken sind, dass die Erosion sie noch nicht erreicht hat.

Die südlich der Querverwerfungen liegenden Abschnitte der Kieselschieferfalten erscheinen in den weitaus meisten Fällen nach W. gerückt, sie befolgen daher, wie das schon früher für den Diabaszug nachgewiesen wurde, vom Gebirgsrande ab gerechnet eine staffelförmig nach NO. vorrückende Anordnung. Da die Schichten ganz allgemein nach SO. einfallen und man es sicher mit echten Verwerfungen mit niedergesunkenem Hangenden zu thun hat, lässt sich aus der Art der Verschiebung und Anordnung der Faltenabschnitte folgern, dass die Spalten wie die Oberharzer Gänge nach S. einfallen und die Schichten der Sösemulde terrassenförmig nach der gleichen Richtung hin niedergesunken sind.

Der Verlauf der Verwerfungsspalten ist in den meisten Fällen nur durch die Schichtenverschiebungen unter Hinzutreten von Quelllinien oder Terraineinsenkungen und -Abstufungen gekennzeichnet. Nur bei wenigen konnte an günstigen Aufschlüssen das Vorhandensein von Gangmaterial festgestellt werden.

Die Untersuchungen über Zusammensetzung und Bau der aus den Grauwacken auftauchenden Specialsattelfalten älterer Schichten haben zu einigen neuen die Mittheilungen v. Groddeck's wesentlich ergänzenden Beobachtungen geführt.

Was zuerst die Zusammensetzung anbetrifft, so hat sich vor Allem gezeigt, dass die Falten nicht ausschliesslich wie v. Groddeck annahm, aus Kieselschiefer und dessen Begleitgesteinen, Adinolen und Wetzschiefern bestehen, sondern Ober-

[1]) E. Kayser, Ueber das Spaltensystem am Südwestabfall des Brockenmassivs. Dieses Jahrbuch für 1881, S. 428.

devonische Cypridinenschiefer sich um so reichlicher am Aufbau betheiligen, je näher die Falten am Diabaszuge liegen, je höher sie also im Flügel der Mulde ansetzen. Der dem Diabaszug zunächst gelegene Kieselschieferzug wird in seiner ganzen Ausdehnung, die weiter östlich folgenden auf grössere oder geringere Erstreckung hin einseitig am Liegenden also auf der NW.-Seite von rothen oder roth- und grüngebänderten Schiefern begleitet, die vorherrschend aus reinen dünnspaltenden Thonschiefern, zurücktretend aus weicheren Mergelschiefern oder harten Wetzschiefern bestehen. v. Groddeck, dem die meist sehr mächtig entwickelten Schiefer nicht entgangen waren [1]), hat sie zu den Posidonienschiefern gezogen und als solche finden sie sich auch in der Uebersichtskarte des Harzes verzeichnet. Dass sie nicht dieser Stufe, sondern den Cypridinenschiefern angehören, beweisen zahlreiche Funde von *Cypr. serratostriata* und *Posid. venusta* in dem zur Zeit sehr günstig durch neue Fahrwege erschlossenen Schieferbande im Rothen Sohl auf der Höhe östlich von Lerbach, ferner weiter nördlich in den rothen Schiefern an den Langenköpfen, am Tränkeberg unweit der Clausthal-Andreasberger Chaussee u. s. w.

In dem oben erwähnten Kieselschieferbande an der NW.-Seite des Bruchberg-Acker sind rothe Schiefer ebenfalls recht verbreitet, doch haben sich Cypridinen bisher nur an zwei Stellen, auf dem Hühnerkopf b. Kamschlacken und im Bachbett der Kl. Ocker östlich von Altenau, nachweisen lassen. Für die Deutung derjenigen rothen Schieferpartieen, in denen sich die Leitversteinerungen noch nicht gefunden haben, ist es von Wichtigkeit festzustellen, dass sie an den sämmtlichen genannten Fundpunkten ganz vorherrschend an die durch Kalkgehalt ausgezeichneten Schiefer gebunden sind. In den reinen Thonschiefern sucht man gewöhnlich vergeblich. Ich habe dabei namentlich auch rothe Schiefer im Auge von dem Aussehen und der gleichen petrographischen Beschaffenheit wie die reinen Thonschiefer der Cypridinenschichten, welche sich weit verbreitet im Gebiet des Bruchberg-Ackers finden, so namentlich in dem weithin verfolgbaren Diabas-

[1]) v. Groddeck, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877, S. 440.

Digitized by Google

Kieselschieferzuge des Breitenberg-Allerberg am NW.-Hange, ferner in mehreren weniger mächtigen Parallelzügen am SO.-Abhange jenes Bergrückens. Sie bilden zusammen mit Kieselschiefer nebst Adinolen, Plattenschiefern und körnigen oder variolitischen Diabasen, an anderer Stelle in Gemeinschaft mit glimmerreichem Quarzitschiefer Einlagerungen, richtiger Einfaltungen im Bruchbergquarzit. Obgleich sich in ihnen Cypridinen noch nicht gefunden haben, gehören sie doch höchst wahrscheinlich ebenfalls zum Oberdevon.

An die rothen Schiefer, sowohl diejenigen der Sösemulde wie die zuletzt erwähnten im Gebiet des Bruchberg-Ackers, knüpft sich in palaeontologischer Hinsicht noch ein besonderes Interesse, indem sich ganz allgemein verbreitet jene winzigen der Form nach Selachierzähnen vergleichbaren Reste gefunden haben, welche zuerst von Pander im baltisch-russischen Silur beobachtet und als Conodonten beschrieben worden sind [1]). Der Formenreichthum der Harzer Funde ist ein ziemlich grosser. Sie stimmen fast sämmtlich mit von Hinde [2]) abgebildeten und beschriebenen Formen aus carbonischen Schichten Englands und Schottlands überein. Am häufigsten sind die Gattungen *Prioniodus* und *Polygnathus*, erstere mit zahlreichen Arten vertreten, seltener die Gattungen *Arabellites*, *Eunicites* und *Distacodus*. Als die besten Fundpunkte sind zu nennen: Rothe Sohl, Fahrweg südlich des Teiches am obern Ausgang von Lerbach, Steinbrüche nördlich vom Tränkeberg und vom Ifenkopf an der Clausthal-Andreasberger Chaussee, Bachbett des Gr. Ifenthals u. s. w. Sie sind übrigens

---

[1]) Pander, Ueber fossile Fische des silurischen Systems des russisch-baltischen Gouvernements 1856.

[2]) G. J. Hinde, Quart. J. of the geolog. Soc. 1879, S. 370. Nach den Untersuchungen von Hinde und v. Zittel und Rohon (Sitzungsber. d. k. bayr. Ak. d. W., II. Bl., 1886, S. 108) sind es Mundwerkzeuge, Kiefertheile und Zähnchen, von Anneliden und Gephyreen. Ausser in Russland, wo sie von Pander später auch in Devon und Kohlenkalk nachgewiesen wurden, treten sie noch in carbonischen Schichten Englands und Schottlands, ferner in untersilurischen und devonischen Ablagerungen Canadas und der Vereinigt. Staaten auf. Sie scheinen daher auf die palaeozoischen Formationen beschränkt zu sein, aber innerhalb derselben eine grosse verticale Verbreitung zu besitzen.

nicht auf die oberdevonischen Schiefer beschränkt, sondern gehen bis in den unteren Culm hinauf, wo sie namentlich in den Begleitgesteinen der Kieselschiefer, Adinolen, Eisenkiesel und rothen oder grauen Wetzschiefern recht häufig zu finden sind. Mit ihnen zusammen kommen an fast allen Fundpunkten bald häufiger, bald spärlich, kleine Linguliden, vereinzelt auch Disciniden vor.

An der Grenze der Cypridinenschiefer gegen die auflagernden Culmkieselschiefer treten mehrfach, wie am Kiepenthal im Rothen Sohl bei Lerbach und auf grössere Erstreckung hin am Tränkeberg südlich der Clausthal-Andreasberger Chaussee, mächtige Lager vorherrschend variolitisch entwickelter Diabase auf, deren petrographische Beschaffenheit sich mit derjenigen der Gesteine in der hangenden Zone des Osteroder Diabaszuges vollständig deckt. Trägt ihr Vorkommen auch dazu bei, die übereinstimmende Zusammensetzung des Kieselschieferzuges, dem sie angehören, mit jener Zone recht augenfällig hervorzuheben, so bedurfte es doch ihres Auftretens nicht, um die tektonische Gleichwerthigkeit der Kieselschieferfalten mit dem Diabaszuge zu beweisen.

Was die Beschaffenheit der Culmkieselschiefer und ihrer Begleitgesteine, Adinolen und Wetzschiefer anbetrifft, so kann ich auf die ausführlichen Mittheilungen v. Groddeck's und Fr. Wunderlich's [1]) verweisen. Es bleibt nur nachzutragen, dass sich in den Adinolen, die in der Regel zwischen den eigentlichen Kieselschiefern und den Cypridinenschiefern ihre Stelle haben, mehrorts Versteinerungen des Untern Culms finden. Eine etwas reichere Fauna wurde von mir an zwei Punkten in dem Adinol-Kieselschieferbande am Hangenden des Diabaszugs in der Hutthaler Widerwage und am Polsterberge, gesammelt. An dem erstern bestehen die petrefactenführenden Schichten aus frischen grau-grünen Adinolen mit dünnen Bänken eines dichten grauen Kalksteins. Sie stehen in einer Mächtigkeit von 2—3 Meter im Bachbett der Hutthaler Widerwage zwischen Posidonienschiefern und dem variolitischen Diabas aus der hangenden Zone des Diabaszugs

[1]) Fr. Wunderlich, Beiträge zur Kenntniss der Kieselschiefer, Adinolen und Wetzschiefer d. nordwestlichen Oberharzes, Mitth. d. Maja, Neue Folge 1880, Heft I, S. 1.

an. Der zweite Fundpunkt liegt etwas nördlich vom Polsterberger Hubhaus in einer kleinen Pinge am Rande der Seilbahn. Durch Nachgrabungen in der verstürzten Pinge, zu denen der Fund einer *Posidonia Becheri* in dem umherliegenden Schutt Veranlassung gab, wurden die petrefactenführenden Schichten im Anstehenden aufgedeckt und ihre Lage im Hangenden des hier sehr verschmälerten Diabaszugs festgestellt.

Die nähere von Herrn Dr. L. Beushausen freundlichst übernommene Bestimmung der Versteinerungen beider Fundpunkte hat Folgendes ergeben:

Polsterberg.

Cypridina sp.
Phillipsia cf. *Eichwaldi* Fischer.
» *aequalis* H. v. M.
» sp.
» cf. *longicornis* Kayser.
Posidonia Becheri Bronn.
Aviculopecten sp.
Streptorhynchus crenistria Phill.
Discina sp.
Productus concentricus Sarr.
Cladochonus Michelini Edw. Haim.

Hutthaler Widerwage.

Cypridina sp.
Phillipsia cf. *longicornis* Kayser.
Camarophoria papyracea A. Roemer.
Streptorhynchus crenistria Phill.
» *juvenis?*
Chonetes Laguessiana de Kon.
» *polita* M'Coy.
» sp.
Productus cf. *plicatus* Sarr.
» *laevipunctatus* Sarr.
Crinoidenstiele.

Der Bau der Specialsattelfalten lässt sich unmittelbar aus der Zusammensetzung ableiten. In den vollständigsten Profilen hat man als Schichtenfolge vom Liegenden zum Hangenden:

Cypridinenschiefer,
Variolit. Diabas,
Adinolen und Kieselschiefer.

Da sich an die Kieselschiefer nach dem Hangenden hin regelrecht Posidonienschiefer, dann Grauwacken anschliessen, die Cypridinenschiefer dagegen unmittelbar auf Grauwacken aufliegen, ergiebt sich aus dieser Anordnung ohne Weiteres, dass man es nicht mit einfach überkippten aus Flügel und Gegenflügel bestehenden Sattelfalten, sondern nur mit ihrem hangenden, durch Faltenverwerfung abgequetschten und auf die jüngeren Culmschichten aufgeschobenen Flügel zu thun hat. (Siehe das vorstehende Profil der Sösemulde.) Der einseitige Bau der Auffaltungen beruht somit auf der gleichen Ursache wie am Osteroder Diabaszug, wo Lossen schon 1881 [1]) das einseitige Auftreten der Wissenbacher Schiefer am Liegenden und ihr Angrenzen an verschiedene Glieder der Culmablagerungen als Wirkung spiesseckiger mit Ueberschiebung verbundener Faltenverwerfung erkannte. Dass solche Störungen auch weiter gegen den Bruchberg-Acker hin im Bau der tiefer im Muldenflügel ansetzenden Kieselschieferfalten, die sich in Folge des Fehlens der Cypridinenschiefer nicht sofort als gestört zu erkennen geben und im Muldentiefsten, wo die Auffaltungen der älteren Schichten die Oberfläche nicht erreichen, eine Rolle spielen, konnte indirect schon aus der nachgewiesenen Steigerung des Faltungsdruckes und damit der Zusammenschiebung der Schichten gegen jene Bergkette hin gefolgert werden. Es lassen sich jedoch auch directe Beobachtungen anführen. Ueberall wo die liegende Grenze der Sattelfalten gut aufgeschlossen ist, macht sich nämlich eine mehr oder weniger deutliche Verruschelung der der Grenze benachbarten Gesteinspartieen, besonders aber des aufgeschobenen Schich-

[1]) K. A. Lossen, Ueber den Zusammenhang zwischen Falten, Spalten und Eruptivgesteinen im Harz. Dieses Jahrbuch für 1881, S. 32 und für 1887, S. CXVII.

Digitized by Google

tengliedes bemerkbar, ohne dass sich jedoch in jedem Falle eine deutliche Kluft gebildet hat. Kieselschiefer und Adinolen sind in der Nähe der Störung häufig auf das Stärkste gestaucht und zusammengeschoben, wobei nicht selten eine Auflösung der einzelnen Bänke in zahlreiche, von lettigem Material eingehüllte Ellipsoide oder mehr unregelmässig gestaltete Schwielen und Wülste stattgefunden hat. Erst weiter ab von der Grenze tritt wieder Beruhigung in der Lagerung ein. Wenn auch nicht so leicht im Zusammenhang nachweisbar wie längs der Kieselschieferfalten, lassen sich auf Faltenverwerfung zurückzuführende Verruschelungszonen doch auch in dem geschlossenen Grauwackengebiet des Muldeninnern beobachten. Sie deuten darauf hin, dass zerrissene Specialsattelfalten im Muldentiefsten ebenfalls nicht fehlen. Da auch im SO.-Flügel der Mulde, an dem Kieselschieferzuge der NW.-Seite des Bruchberg-Ackers und seinen Abzweigungen nördlich in die Grauwacken, südlich in die Quarzitmassen jener Bergkette, die Wirkungen solcher streichenden Störungen unverkennbar sind, erscheinen die sämmtlichen Specialsattelfalten in gleicher Weise ihrem Einfluss unterworfen. In der Gesammtheit rufen die Faltenverwerfungen daher mit ihrer in gleichem Sinne erfolgten Aufschiebung eine ausgeprägte Schuppenstructur hervor.

Intensive Zusammenschiebung der Schichten zu zahlreichen überkippten Specialfalten, Zerreissung derselben im Streichen durch Faltenverwerfung verbunden mit Aufschiebung der älteren Schichten auf jüngere, spätere Zertheilung der Falten in zahlreiche gegen einander verschobene Abschnitte durch Querverwerfungen geben somit die Grundzüge für die Lagerungsverhältnisse der Sösemulde ab. Ist es diesen tektonischen Vorgängen zu danken, dass die Grauwackenablagerungen der Mulde von älteren Schichten durchbrochen werden, so hängt es im Einzelnen doch auch von der Höhenlage der Falten im Flügel und von dem Maasse der Aufschiebung ab, ob in den Durchragungen der älteren Schichten Culmkieselschiefer allein oder unter Betheiligung von devonischen Schichten an die Oberfläche treten.

Die starke Zusammenschiebung der Schichten, die sich in der Sösemulde allgemein in Ueberkippung der Falten geltend

macht, erfährt, wie v. GRODDECK [1]) nachgewiesen hat, nach NW. hin allmähliche Abschwächung, indem sich normaler Faltenbau mit vorwiegend flachem, bald nach NW., bald nach SO. gerichtetem Fallen der Flügel einstellt. Mit dieser Verflachung des Faltenbaues hängt dann auch die abweichende Zusammensetzung des Culmgebietes nordwestlich vom Diabaszug zusammen, die sehr auffallend durch das Fehlen der Kieselschieferauffaltungen, anderseits durch starke Betheiligung der jüngsten Culmablagerung des Harzes, der Grunder- neben der Clausthaler Grauwacke hervortritt.

Die jüngeren über dem Kieselschiefer folgenden Culmschichten der Sösemulde gehören ganz vorherrschend der Clausthaler Grauwacke an und zwar bestehen sie hauptsächlich aus einem häufigen Wechsel dünner Grauwackenbänke mit geringmächtigen Thon- oder Grauwackenschieferlagen. Mächtiger entwickelte, dickbänkige Grauwackenschichten, wie sie nordwestlich vom Diabaszug im Niveau der Clausthaler Grauwacke recht verbreitet sind [2]), treten dagegen ebenso wie die conglomeratischen Grunder Grauwacken stark zurück. In Rücksicht darauf, dass die dünnschichtigen Grauwackenablagerungen in der Nähe von Clausthal unter, in der Gegend von Lautenthal dagegen umgekehrt über den dickbänkigen Grauwacken liegen, hat v. GRODDECK es unentschieden gelassen, ob den ersteren eine bestimmte Stellung innerhalb der Stufe der Clausthaler Grauwacke zukommt. Hier scheinen sie, ebenso wie sie petrographisch den Uebergang vom reinen Schiefer zur derben Grauwacke vermitteln, auch stratigraphisch eine Zwischenstellung zwischen den Posidonienschiefern und den dickbänkigen Schichten der Clausthaler Grauwacke einzunehmen. In den Profilen im NW.-Flügel der Sösemulde treten nach unten zu die Grauwackenbänke mit wenigen Ausnahmen [3]) mehr und mehr zurück und machen in der Nähe der Kieselschiefer reineren Schieferablagerungen Platz, in denen in der Hutthaler Widerwage am Diabas-

---

[1]) v. GRODDECK, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 29, S. 441.

[2]) v. GRODDECK, Zur Kenntniss des Oberharzer Culm. Dieses Jahrbuch für 1882, S. 54.

[3]) Im Rothen Sohl bei Lerbach legen sich beispielsweise ziemlich mächtig entwickelte dickbänkige Grauwacken unmittelbar auf die Posidonienschiefer auf.

Digitized by Google

zuge zuerst durch F. A. Römer[1]) später auch durch v. Groddeck[2]), ferner im Rothen Sohl östlich Lerbach im Hangenden der dem Diabaszug zunächst gelegenen Kieselschieferfalte in jüngster Zeit von mir das Auftreten der Leitversteinerung nachgewiesen wurde. Nach oben hin findet dagegen gewöhnlich eine Anreicherung an Grauwacken statt, gelegentlich stellen sich auch wie am Schwarzenberg südlich vom Hutthal dickbänkige Grauwackenschichten und Conglomerate ein. Die Mächtigkeit der Posidonienschiefer ist stets eine geringe. An vielen Stellen fliessen sie mit den dünnschichtigen Grauwackenablagerungen derartig zusammen, dass eine Abtrennung nicht immer möglich erscheint.

---

[1]) F. A. Römer, Beiträge zur geol. Kenntniss des nordwest. Harzgebirges 1850, S. 48.

[2]) v. Groddeck, Lagerungsverhältnisse am Oberharzer Diabaszug u. s. w. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 28, S. 363.

Cypridinenschiefer im Devongebiet von Elbingerode und Hüttenrode.

Von Herrn **Max Koch** in Berlin.

(Hierzu Tafel VIII.)

Während Cypridinenschiefer im Oberharz, am Diabaszuge und in den tektonisch gleichwerthigen Specialsattelfalten der Grauwackenmulde der Söse, eine ausgedehnte Verbreitung besitzen, kannte man dieses in stratigraphischer Beziehung wichtige Glied in dem entsprechenden Devongebiet des Mittelharzes, der Gegend von Elbingerode und Hüttenrode, bisher nur an einem einzigen von E. Beyrich [1]) entdeckten Punkte am Hartenberg nordöstlich von Elbingerode. Erst in den letzten Jahren zum Zweck der geologischen Detailkartirung im östlichen Abschnitt jenes Gebietes vorgenommene Begehungen haben, begünstigt durch neuere Aufschlüsse namentlich der zahlreichen Grubenbetriebe auf Eisenstein, den Nachweis führen können, dass sich Cypridinenschiefer auch im Mittelharzer Devongebiet in hervorragender Weise am Schichtenaufbau betheiligen. Wenn sich auch die Bedeutung der Funde erst nach abgeschlossener Detailkartirung voll ermessen lassen wird, mögen doch schon jetzt einige mit dem Auftreten der Cypridinenschiefer in Zusammenhang stehende Beobachtungen, welche

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XX, S. 659.

namentlich für die Deutung der Lagerungsverhältnisse und die Klarlegung des Zusammenhanges der Mittelharzer Devonablagerungen mit den entsprechenden Schichten am Oberharzer Diabaszuge von Wichtigkeit erscheinen, Mittheilung finden.

Bevor ich auf Vorkommen und Bedeutung der Cypridinenschiefer näher eingehe, mögen die allgemeinen geologischen Verhältnisse des in Betracht kommenden Gebietes unter Zugrundelegung der bisherigen Auffassungen, wie sie sich in der geologischen Uebersichtskarte des Harzes (1 : 100000) und in mehreren Mittheilungen Lossen's[1]) über Zusammensetzung und Lagerungsverhältnisse des Mittelharzer Devons niedergelegt finden, kurz erläutert werden.

Die Elbingeroder-Hüttenroder Devonablagerungen bilden ein System paralleler, durch Faltungsdruck aus SO. zusammengeschobener, daher in SW.-NO-licher Richtung gestreckter Mulden- und Sattelfalten, deren Bau sich durch Auftreten von Falten 2. Ordnung, durch Verbiegung und Verzerrung ihrer Randlinien in Folge Eingreifens hercynischen Faltungsdrucks, ferner durch zahlreiche Schichtenstörungen, Spalten- und Faltenverwerfungen, zu einem sehr verwickelten gestaltet. Entsprechend der Streckungsrichtung der Falten liegt das Streichen der Schichten im Allgemeinen in hor. 3 — 5; das Fallen ist in Folge sich ziemlich gleichmässig geltend machender Ueberkippung der Falten nach NW. in mittleren Graden gegen SO. gerichtet. Eine Ausnahme von diesem Verhalten ist nur auf der NW.-Seite des Faltensystems im äusseren Flügel der gleich zu erwähnenden Hartenberg-Büchenberger Mulde zu verzeichnen, indem hier sowohl die Stringocephalenschichten wie die sich nach Aussen hin anschliessenden Randschichten, Zorger Schiefer und Elbingeroder Grauwacke, mehr oder weniger steil nach NW. einschiessen. — In dem Faltenbau lassen sich abgesehen von kleineren Specialfalten drei grössere durch Sattelscheider der älter-devonischen Schichten getrennte Mulden unterscheiden, eine mittlere grösste, die Elbingeroder

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXIX, S. 613. Dieses Jahrbuch für 1884, S. XXI; 1885, S. 206 und 1886, S. XXV.

Digitized by Google

Hauptmulde, und seitlich sich anschliessend zwei kleinere, auf der NW.-Seite der ersteren die erwähnte Hartenberg-Büchenberger, auf der SO.-Seite die Neuwerk-Hüttenroder Mulde. Sie bilden zusammen das Elbingeroder Muldensystem Lossen's.

Das Innere der Mulden wird von Schalsteinen (Diabastuffen) und schiefrigen Diabasmandelsteinen (Blattersteinen) eingenommen, zwischen denen oder an deren Basis namentlich in der Hauptmulde mächtig entwickelte Keratophyrlager auftreten. An den Rändern der drei Mulden treten, falls nicht streichende Störungen Abweichungen bedingen, die Stringocephalenschichten — graue Kalksteine von massiger Beschaffenheit und vorherrschend mittelkörnigem Gefüge — zu Tage. Die eruptiven Bildungen besitzen in allen drei Mulden von den am Aufbau betheiligten Gliedern die ausgedehnteste räumliche Verbreitung. Was ihre Altersstellung anbetrifft, so rechnete F. A. Römer dieselben, als dem obersten Theil des Stringocephalen-Niveaus zugehörig, zum Mitteldevon; E. Beyrich [1]) sah in ihnen dagegen dem Ibergerkalk oder Cypridinenschiefer ungefähr gleichaltrige Bildungen, Lossen [2]) endlich zog sie zwar ebenfalls zum Eruptiv-Oberdevon, räumte ihnen jedoch eine Stellung zwischen den beiden Kalkablagerungen des Muldensystems, dem Stringocephalen-Kalk und Iberger Kalk, ein. Während das Innere der beiden äusseren Mulden von ihnen allein zusammengesetzt wird, betheiligt sich an der Ausfüllung der Hauptmulde noch Iberger Kalk, besonders mächtig entwickelt in dem mittleren Abschnitt der Mulde südlich Elbingerode; ferner tritt nahe der nordöstlichen Muldenwendung rings von Schalstein und Keratophyr umschlossen ein Schichtenglied auf, das sich unter Festhaltung der bisher über die Lagerungsverhältnisse gültigen Auffassungen nur schwer dem Muldenbau einfügen lässt, jene durch Petrefactenreichthum ausgezeichneten Schiefer vom Herzoglichen Weg und aus dem Silberbornsgrund zwischen Blankenburg und dem alten Braunschweigischen Forsthaus, welche

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XX, S. 659.

[2]) Dieses Jahrbuch für 1884, S. XXII und für 1885, S. 217.

von E. KAYSER auf Grund ihrer Fauna als Aequivalente der Wissenbacher Schiefer erkannt worden sind [1]). Die Kalksteine, welche die eruptiven Glieder des Muldeninnern umsäumen, sind von F. A. RÖMER ziemlich allgemein, mit Ausnahme des nördlichsten Zuges am Büchenberg und Hartenberg, mit dem Iberger Kalk vereinigt worden. Erst die späteren Untersuchungen E. BEYRICH's und LOSSEN's [2]) haben die Grenzen des Oberdevonkalks auf das richtige Maass eingeschränkt und durch Petrefactenfunde dargethan, dass die Kalksteine der Muldenränder dem Stringocephalen-Niveau angehören. In den beiden äusseren Mulden und im östlichen Abschnitt der Hauptmulde sind sie nach Untersuchungen E. BEYRICH's zum weitaus grössten Theil zu Eisenstein umgewandelt. Von dem umfangreichen Jahrhunderte zurück-

[1]) E. KAYSER, Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes. Abh. d. Königl. Preuss. geol. Landes-Anstalt. Neue Folge, Heft 1, 1889. Diese Schiefer sind von LOSSEN (dieses Jahrbuch für 1880, S. 41) zu einer Zeit als die Untersuchungen E. KAYSER's noch nicht vorlagen, »zunächst« zu den Zorger Schiefern gestellt und daher auch nur vorläufig als solche in die Uebersichtskarte des Harzes eingetragen worden. Da E. KAYSER die Fauna als diejenige der Zorger Schiefer beschrieben hat und hierdurch die Annahme hervorgerufen werden kann, dass den Zorger Schiefern im Hangenden des Hauptkieselschiefers eine gleiche Altersstellung zukomme wie jenen Schiefern vom Herzoglichen Weg, sei darauf hingewiesen, dass diese letzteren nicht den Zorger Schiefern, sondern den Schiefern im Hangenden des Hauptquarzits, also den Oberen Wiederschiefern des Harzes, entsprechen. Abgesehen von der sehr verschiedenen petrographischen Beschaffenheit beider — die Zorger Schiefer sind kalkfreie Thon- oder Grauwackenschiefer mit nicht seltenen Grauwackenbänkchen und spärlichen undeutlichen Pflanzenresten, die Schiefer vom Herzoglichen Weg dagegen reine Thonschiefer oder Kalkschiefer, mit gelegentlichen linsen- oder bankförmigen Einlagerungen reinerer Kalksteine — tritt der Umstand dafür ein, dass sich im Oberen Wiederschiefer östlich und nördlich der Elbingeroder Devonablagerungen an mehreren Punkten (Bielstein-Chaussee unweit der Bahnstation Brauner Sumpf, Fussweg vom Ziegenkopf nach Blankenburg, im Eisergrund nördlich vom Hartenberg, ferner in Schiefern im unmittelbaren Hangenden des Hauptquarzits im Klosterholz bei Ilsenburg) eine Fauna gefunden hat, deren Charakter mit derjenigen der Schiefer vom Herzoglichen Weg und der Wissenbacher Schiefer am Liegenden des Oberharzer Diabaszuges in sehr naher Beziehung steht. Ueber diese Schiefer und ihre Fauna wird an anderer Stelle in diesem Jahrbuch berichtet werden.

[2]) E. BEYRICH, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XX, S. 216.
K. A. LOSSEN, Dieses Jahrbuch für 1886, S. XXVI.

reichenden Bergbau auf Eisenstein legen zahlreiche ausgedehnte Tagebaue und Pingenzüge, welche den Verlauf der Stringocephalenschichten und damit die Ränder der Mulden meist sehr scharf bezeichnen, Zeugniss ab. Wenn auch der grössere Theil der Grubenbetriebe schon seit langer Zeit zum Erliegen gekommen ist und namentlich die unter Tage liegenden Baue nur an wenigen Punkten noch zugänglich sind, so liefern in dem an natürlichen Aufschlüssen nicht gerade reichen Gebiete der Elbingeroder Devonablagerungen die bergbaulichen Anlagen immerhin noch die besten, stellenweise einzigen Aufschlüsse. — An der Zusammensetzung der beiden zwischen den Mulden liegenden Sattelscheider betheiligen sich Hauptkieselschiefer, Zorger Schiefer und Elbingeroder Grauwacke und zwar besteht die Sattelung zwischen der Haupt- und der Büchenberg-Hartenberger Mulde ganz vorherrschend aus dem zuletzt genannten, diejenige auf der anderen Seite vorzugsweise aus den beiden ersteren Schichtengliedern. Grauwacken stellen sich hier erst nahe der südwestlichen Muldenwendung ein. Gegen die Muldenwendungen hin biegen die Schichten der Sattelscheider um und vereinigen sich mit den Ablagerungen, welche sich an das Gesammtmuldensystem nach aussen hin anschliessen. Derartig muss das Verhalten wenigstens im Grossen aufgefasst werden; im Einzelnen stellen sich auch hier in Folge von Schichtenstörungen und Auflösung der Muldenwendungen in mehrere gewöhnlich einseitig gebaute Muldenfalten (vergleiche geologische Skizzen der Gegend der Tännichen und von Hüttenrode, Taf. VIII) zahlreiche Unregelmässigkeiten ein, welche der Deutung nicht selten Schwierigkeiten bereiten. In auffälligem Gegensatz stehen namentlich die Verhältnisse an der NW.- und SO.-Seite des Gesammtmuldensystems. Während sich auf der ersteren Thonschiefer von der Beschaffenheit der Zorger Schiefer, weiter ab Grauwacken mit nördlichem Fallen auf die Stringocephalenkalke und -Eisensteine im Rande der Büchenberg-Hartenberger Mulde auflegen, treten auf der andern Seite am südöstlichen Rande der Neuwerk-Hütteroder Mulde Oberer Wiederschiefer und dessen Diabase längs einer spitzwinklig gegen das Streichen der Schichten verlaufenden Ueberschiebungskluft mit den

Schalsteinen des Muldeninnern, die ebenso wie das aufgeschobene Schichtenglied gegen SO. fallen, in unmittelbare Berührung. Es fehlen also hier sowohl der Stringocephalenkalk oder dessen Eisensteine wie auch die Schichten im Liegenden, Hauptkieselschiefer, Zorger Schiefer und Elbingeroder Grauwacke. Ueber diese Störung ebenso wie über zahlreiche andere auf Verwerfungen und Ueberschiebungen zurückzuführende Unregelmässigkeiten verdanken wir Lossen in den angeführten Arbeiten eingehendere Mittheilungen. Die nachfolgenden Erörterungen über die Stellung der Cypridinenschiefer werden mehrfach Gelegenheit bieten auf dieselben zurückzukommen.

Cypridinenschiefer.

Was zuerst die Lage der Fundpunkte anbetrifft, so vertheilen sie sich auf die einzelnen Mulden wie folgt:

1. Hartenberg in der nordöstlichen Endigung, } d. Hartenberg-Büchenberger Mulde.
2. Büchenberg am Nordrande, } d. Hartenberg-Büchenberger Mulde.
3. Bomshai in der südwestlichen Endigung, } d. Hartenberg-Büchenberger Mulde.
4. Am Volkmann im Nordrande der Hauptmulde,
5. Gegend nördlich und östlich von Hüttenrode, theils dem Südrande der Hauptmulde, theils dem Nordrande der Neuwerk-Hüttenroder Mulde und dem zwischen beiden Mulden liegenden Sattelscheider angehörend.

Die Beschaffenheit und das Aussehen der Schiefer wechselt mit dem Erhaltungszustand und dem Gehalt an kohlensaurem Kalk. An den meisten Fundpunkten zeigen sie sich als mürbe, gelb- oder rostfarben verwitterte Schiefer ohne wesentlichen Kalkgehalt (Hartenberg, Bomshai, Volkmann). In der Gegend von Hüttenrode sind es vorherrschend im frischen Zustand grünlich-graue Mergelschiefer, welche durch Verwitterung weisse oder gelbliche Farbe annehmen. Nach Analysen der dortigen Grubenverwaltung steigt die Menge des kohlensauren Kalks bis zu 40 pCt. Am Hartenberg treten neben gelbverwitterten auch intensiv roth gefärbte Schiefer auf. Ausser zahlreichen Schälchen der *Cypridina serratostriata* finden sich am

Digitized by Google

Büchenberg und Bomshai *Posid. venusta* und an allen Fundpunkten in Uebereinstimmung mit den Oberharzer Vorkommen in grösserer oder geringerer Menge Conodonten.

Ueber die Lagerungsverhältnisse der Cypridinenschiefer geben die nachstehenden Beobachtungen an den einzelnen Fundpunkten Auskunft.

1. Cypridinenschiefer am Hartenberg (siehe Skizze, Taf. VIII). Die Stringocephalenkalke und Eisensteine des Hartenbergs bilden die östliche Endigung der Büchenberg-Hartenberger Mulde und zwar stellen die Ablagerungen der grossen Pinge hinter der Unterförsterei die eigentliche Muldenwendung dar, von der aus sich ein nördlicher Zug längs der Eisenstrasse hinzieht und mit dem Büchenberger Lager in Verbindung tritt, ein südlicher Zug durch die Forstorte Unart und Roland gegen das Tännichener Lager hin verläuft. Der Raum zwischen beiden Zügen wird von Schalstein und schiefrigem Diabasmandelstein eingenommen. Die Angaben über die Beziehungen des dritten am Aufbau betheiligten Gliedes, die von E. Beyrich 1867 entdeckten Cypridinenschiefer (Schieferpartie südlich der grossen Pinge), zu jenen beiden Ablagerungen widersprechen sich in sofern, als E. Beyrich selbst sie als das unmittelbare Hangende des Eisensteinlagers bezeichnet, Lossen dagegen angiebt (dieses Jahrbuch für 1885, S. 217) dass sie deutlich durch die Eruptivformation davon getrennt sind. Nach meinen Beobachtungen, die sich auf Nachgrabungen in zahlreich vorhandenen alten Schurflöchern südlich der Pinge und auf Aufschlüsse in dem Fahrweg, der an der Försterei vorüberführt stützen, findet sich allerdings südlich der Stringocephalenschichten der Pinge Schalstein; er bildet jedoch nur eine kleine in den Kalkstein eingreifende Specialfalte [1]), nach S. hin überschreitet man nochmals Eisenstein, dann erst folgen Cypridinenschiefer. Das gleiche Profil, Schalstein, Stringocephalenkalk und Eisenstein, Cypridinenschiefer beobachtet

[1]) In einem am südlichen Stoss der Pinge angesetzten nach S. getriebenen Versuchsort ist der Schalstein anstehend zu beobachten. Am Ende des Orts steht jedoch Kalkstein an.

Digitized by Google

man in der westlichen durch Verwerfung nach N. gerückten Fortsetzung des Südflügels, ferner am nördlichen Flügel (kleine Pinge am Treffpunkt der Eisenstrasse mit dem oben erwähnten Fahrweg und alte Schürfe östlich dieses Weges am Wildgatter), wo sich die Schiefer ebenfalls nicht am Schalstein, sondern auf der N.- also Aussenseite der Stringocephalenschichten finden. Die Cypridinenschiefer der beiden Züge verhalten sich daher wie Flügel und Gegenflügel, deren Verbindungsstück an der Umbiegung der Stringocephalenschichten von der Schieferpartie an der Hartenberg-Pinge gebildet wird. Eine Lücke in der Umsäumung ist nur auf kurze Erstreckung nordöstlich jener Pinge zu verzeichnen. Wie aus Aufschlüssen unter Tage hervorgeht [1]), grenzen hier hellfarbige Kieselschiefer und adinolartige Gesteine mit steilem nördlichen Fallen direct an den Stringocephalenkalk.

Die Schlussfolgerung aus den vorstehenden Beobachtungen kann kaum anders lauten, als dass die Stringocephalenkalk-Schalstein-Ablagerungen in ihrer Endigung am Hartenberg nicht Mulden- sondern Sattelstellung einnehmen und der Schalstein als Kern des Sattels das ältere der beiden Glieder bildet.

Die Schichten, welche sich an die Cypridinenschiefer nach Aussen hin anschliessen, bestehen jenen zunächst aus grauen oder grünlichen, meist zersetzten Adinolen und untergeordnet Kieselschiefer, dann folgen Grauwackenschiefer, schliesslich fein- bis mittelkörnige Grauwacken. Wie oben erwähnt wurde, gehören diese Ablagerungen nach der bisher geläufigen Deutung dem Mitteldevon im Liegenden des Stringocephalenkalkes, den Zorger Schiefern [2]) und der Elbingeroder Grauwacke an. Ob die Stellung dieser Schichten von den Aenderungen, welche sich aus dem Nachweis der Cypridinenschiefer ergeben, ebenfalls berührt wird, muss, obgleich manches für ihr jüngeres Alter spricht, noch von weiterer Untersuchung abhängig gemacht werden. Hält man an der jetzigen Deutung fest, dann würde ihr Anschluss an die

---

[1]) Nach N. getriebene Versuchsstrecke in der Nordostecke der Pinge.

[2]) Von Lossen sind die Adinolen und Kieselschiefer mit den Zorger Schiefern vereinigt worden (siehe Uebersichtskarte des Harzes).

Digitized by Google

Cypridinenschiefer der Sattelflügel durch Faltenverwerfungen bedingt sein, welche Aufschiebung der älteren Glieder von SO. bezw. NW. her zur Folge hatten.

2. Cypridinenschiefer am Büchenberg. Die Untersuchungen am Nordrande des Hartenberg-Büchenberger Stringocephalenkalk-Schalstein-Zuges sind noch nicht in dem Maasse vorgeschritten, um eine endgültige Deutung der anscheinend sehr verwickelten Lagerungsverhältnisse zuzulassen. Indem ich mir vorbehalte, später darauf zurückzukommen, beschränke ich mich daher für jetzt auf Feststellung der Lage des Fundpunktes (s. Skizze, Taf. VIII).

Die Schiefer finden sich westlich vom Bergamt in einer erst im letzten Jahre zur Vorrichtung eines neuen Tagebaues aufgehauenen Tagesrösche (*ab* der Skizze) und zwar stehen sie an der Südwand der Rösche im unmittelbaren Hangenden des Büchenberger Eisensteinslagers an. Da sich Schalstein und Blatterstein nach S. hin, also auf der andern Seite an das Lager anschliessen, nehmen die Schiefer die gleiche Lage am Aussenrande ein wie am Hartenberg und man würde auch hier ohne Weiteres die Sattelstellung der Stringocephalenschichten und Schalsteine ableiten können, wenn nicht Abweichungen in der Folge der Schichten, welche sich nach N. hin an die Cypridinenschiefer anschliessen, Complicationen im Bau des Nordflügels andeuteten. Zunächst folgen zwar ebenfalls adinolartige Gesteine, dann anstehend an der Nordwand der Rösche Grauwackenschiefer. Weiterhin stellen sich jedoch nicht, wie in den Hartenberger Profilen, Grauwacken ein, sondern es setzt durch einen alten Tagebau (Pinge *c* der Skizze) aufgeschlossen ein zweiter aus Schalstein und Kalkeisenstein bestehender Zug an, in dessen Hangenden sich erst die Grauwacken finden. Ob diese Doppelung auf einfacher Faltung beruht, durch streichende Störungen bedingt ist oder ob man der Auffassung Lossen's, welcher in den zwischengelagerten Grauwackenschiefern die muldenförmige Einstülpung einer von N. her überhängenden Stauungsfalte sah, zu folgen hat, wird sich nur in Zusammenhang mit den geologischen Verhältnissen in der östlichen und westlichen Fortsetzung des Büchenberger Lagers entscheiden lassen.

3. Cypridinenschiefer des Bomshaier Lagers (siehe Skizze, Taf. VIII). Das an der südlichen Muldenwendung der Hartenberg-Büchenberger Mulde gelegene Bomshaier Eisensteinslager bildet die südwestliche stark verschmälerte Fortsetzung der durch ihre Mächtigkeit und flache Lagerung auffallenden Lagerstätte am Tännichen. Unter Zugrundelegung der bisherigen Anschauungen hat man den Stringocephalenkalk-Eisensteinszug der beiden Lager als eine nach NO. hin unter Schalstein untertauchende Specialsattelfalte anzusehen, deren Kern in dem zwischen das Bomshaier Lager und die Schalsteinmassen des Ortbergs eingeschobenen Keil Zorger Schiefer und Elbingeroder Grauwacke entblösst ist. Den Südflügel der Falte giebt das Bomshaier Lager ab, der Nordflügel fehlt dagegen als Folge einer O.—W. streichenden Faltenverwerfung. In Consequenz dieser Auffassung würden die Schalsteine auf der S.-Seite jenes Lagers nur als eine Parallelbildung zu der grossen Schalsteinmulde am Ortberg zu deuten sein. Ein Profil der Sattelfalte und der sich beiderseits anschliessenden Schalsteinmulden (nach der Linie AB der Skizze Taf. VIII) gestaltet sich demnach wie folgt:

Fig. 1.

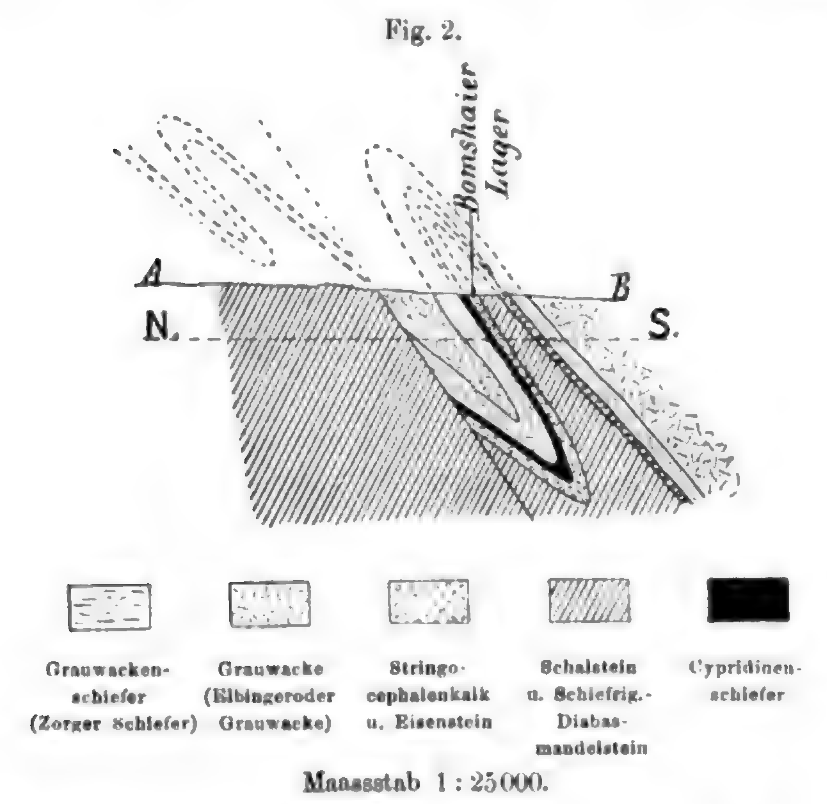
Bomshaier Lager
A
B
a
b
N.
S.

Grauwackenschiefer (Zorger Schiefer) — Grauwacke (Elbingeroder Grauwacke) — Stringocephalenkalk u. Eisenstein — Schalstein u. Schiefrig.-Diabasmandelstein

Maassstab 1 : 25000.

Angenommen, die dem Profil zu Grunde liegende Deutung der Lagerung und Altersstellung der Schichten wäre zutreffend, dann könnten Cypridinenschiefer in der kleinen Schalsteinmulde nur auf der Innenseite am Kalk (*a* und *b* der Profilskizze) anzutreffen sein. Das ist jedoch nicht der Fall; der Schalstein grenzt unmittelbar an den Kalk oder Eisenstein der Stringocephalenschichten und die Schiefer finden sich in ziemlicher Mächtigkeit anstehend auf der andern vom Schalstein abgewendeten Seite des Bomshaier Lagers, einerseits von Kalkstein, andererseits von Grauwackenschiefern begrenzt. Eine derartige Lagerung lässt sich mit der oben dargelegten Auffassung nicht in Einklang bringen; sie wird erst verständlich, wenn man die Verhältnisse umkehrt, also die oben als Sattel gedeutete Falte, der das Bomshaier Lager als Flügel angehört, zur Mulde, die beiderseits angrenzenden Schalsteinmulden dagegen zu Sätteln macht und der streichenden Störung nicht die Rolle einer Falten- sondern Spaltenverwerfung zutheilt (s. nachstehende Profilskizze). Ob die Schiefer auch am Südflügel des

Fig. 2.



Maassstab 1 : 25000.

Sattels vorhanden sind, muss dahingestellt bleiben. Abgesehen von einem schmalen Pingenzuge, der die Stringocephalenschichten bezeichnet, fehlt es in dem ganzen Ausstrich des Flügels gänzlich an Aufschlüssen. Da bei so intensiver bis zur Ueberkippung gediehener Faltung, wie sie hier vorliegt, ein relativ geringmächtiges Schichtenglied wie der Cypridinenschiefer leicht seitlicher Verquetschung unterworfen und daher selten auf weite Erstreckungen hin im Zusammenhang zu beobachten ist, würde ihrem Fehlen an dieser Stelle kaum eine Bedeutung beizumessen sein.

Man gelangt demnach auch hier wie am Hartenberg zu der Auffassung, dass Schal- und Blatterstein nicht als Muldenfüllung, sondern als Sattelkern auftreten, daher älter sind als der Stringocephalenkalk. Wie aus der Skizze Fig. 2 ersichtlich, würde es eine wesentliche Vereinfachung der Lagerungsverhältnisse bedeuten, wenn man den Grauwacken und Schiefern der zungenförmig zwischen die Sättel vorspringenden Falte Muldenstellung einräumte und sie dementsprechend zum Culm zöge. Ob dies zulässig ist, wird sich nur im Zusammenhang mit den geologischen Verhältnissen am Nord- und Südrande des grossen Schalsteinsattels am Ortberg entscheiden lassen und muss daher von weiteren Untersuchungen abhängig gemacht werden. Will man den Schichten ihre Stellung als Glieder des Mitteldevons unter dem Stringocephalenkalk wahren, dann hat man noch eine zweite streichende Störung am Cypridinenschiefer anzunehmen, welche Niedersinken der letzteren mitsammt den Ablagerungen in ihrem Hangenden bis in das Niveau der Zorger Schiefer zur Folge hatte.

4. Cypridinenschiefer im Forstort Volkmann. Der Fundpunkt der Cypridinenschiefer am Volkmann gehört dem Nordflügel der Elbingeroder Mulde nahe der nordöstlichen Muldenwendung an. Man trifft auf die Schiefer, wenn man von dem Punkte ausgehend, an welchem die Stringocephalenschichten den Klostergrund kreuzen, die Grenze des Kalksteins, der sich in einem hochaufragenden Klippenzuge über den Rücken des Volkmann hinzieht, ungefähr 120 Schritt nach W. verfolgt. Reichlich umherliegender Schutt der Schiefer lässt keinen Zweifel darüber

Digitized by Google

zu, dass sie auf der äusseren, dem Schalstein entgegengesetzten Seite des Stringocephalenkalkes auftreten. Der letztere kann daher nicht Muldenflügel sein, wie bisher anzunehmen war, sondern gelangt auch hier in die Stellung des Sattelflügels.

5. Cypridinenschiefer der Gegend von Hüttenrode. Ueber die Lage der in der Gegend von Hüttenrode beobachteten Cypridinenschiefer und ihre Stellung in dem gerade hier durch zahlreiche Querverwerfungen und Ueberschiebungsklüfte gestörten Faltenbau geben die geognostische Kartenskizze und die zugehörigen Profile Taf. VIII) Auskunft. Zur Erläuterung der Karte ist den oben gegebenen Darlegungen über die allgemeinen Lagerungsverhältnisse nur wenig hinzuzufügen.

Folgt man den Auffassungen Lossen's, so bezeichnet der nördlichste, vom Gallberg nach dem Lodenblek und Holzberg hin verlaufende Zug der Stringocephalenschichten (Lodenbleker, Leibefahrer und Holzberger Eisensteinslager) den östlichsten Abschnitt des Südrandes der Elbingeroder Hauptmulde, der südlichste (Mühlenweger Lager) den Nordrand der Neuwerk-Hüttenroder Mulde und der kleinere zwischen beiden liegende Zug (Drahler Lager) eine regelmässig gebaute Muldenfalte im Sattelscheider, deren Inneres gleich den grösseren Mulden von Schalstein ausgefüllt wird [1]). Die Schichten des Sattelscheiders bestehen aus Adinolen und Wetzschiefern, zu denen sich im östlichen Abschnitt noch echte Kieselschiefer und Thonschiefer gesellen, die in ihrer Beschaffenheit mehr den Grauwackenschiefern als reinen Thonschiefern nahe stehen. Adinolen, Wetzschiefer und Grauwackenschiefer sind von Lossen als Zorger Schiefer zusammengefasst worden, während der Kieselschiefer seinem Hauptkiesel-

[1]) Dass die Kalk- und Eisensteine der genannten Lager thatsächlich dem Stringocephalen-Niveau angehören, geht einmal aus ihrem Zusammenhang im Streichen mit sicheren Stringocephalenschichten, ferner aus dem Vorkommen der charakteristischen Versteinerungen hervor, an denen namentlich der Zug im Rande der Hauptmulde verhältnissmässig reich ist. Vergleiche E. Kayser: Ueber Zusammenvorkommen von *Stringoceph. Burtini*, *Uncites gryphus* mit *Calceola sandalina* im Eisenstein bei Rübeland und Hüttenrode Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXII, 1880, S. 677.

schiefer entspricht. Das Fehlen der Elbingeroder Grauwacke, die bei regelmässiger Lagerung am Aussenrande der Muldenfalten vorhanden sein müsste, setzte nothwendig das Auftreten von streichenden Störungen am Stringocephalenkalk voraus. Wenn sich nun auch gerade für diese Störungen unter den veränderten, durch den Nachweis der Cypridinenschiefer hervorgerufenen Anschauungen kaum noch eintreten lässt, so machen sich doch in dem Gebiete der Karte die Wirkungen von Querzerreissungen, Falten- und Spaltenverwerfungen, in der mannigfaltigsten Weise durch Schichtenverschiebungen, Aneinandergrenzen nicht zusammengehörender Glieder, plötzliches Abschneiden oder gänzliches Fehlen einzelner Schichten oder ganzer Schichtencomplexe recht bemerkbar. So sind namentlich die Unregelmässigkeiten in der Umbiegung der Hauptmulde, die in Zertheilung des Randes durch ein keilförmig gegen S. vorspringendes Stück der Oberen Wiederschiefer und damit verbundene Doppelung der Stringocephalenschichten zum Ausdruck kommen, wesentlich auf streichende Störungen zurückzuführen. Die Specialfalte östlich des Schieferkeils — Muldenfalte im Sinne der Lossen'schen Auffassung —, welcher der eine Theilzug der Stringocephalenkalke angehört (Leibefahrer Eisensteinlager), ist durch eine 80° östlich fallende Spaltenverwerfung zerrissen und an dieser bis in das Niveau der Oberen Wiederschiefer niedergesunken. Es fehlt daher der Gegenflügel des Stringocephalenkalks und Schalstein grenzt direct an jene Schiefer. Das Angrenzen der letzteren an den westlichen Theilzug der Stringocephalenschichten (Holzberger Eisensteinslager) beruht dagegen umgekehrt auf Faltenverwerfung. Durch das Profil des Tiefen Holzberger Stollns (s. Skizze Taf. VIII), welcher den Schieferkeil und die beiden Störungen an seiner Grenze überfährt, findet diese Annahme volle Bestätigung [1]).

Ausser von streichenden Verwerfungsspalten wird das Gebirgsstück der Karte von mehreren in nahezu O.—W.-licher Richtung

[1]) Die Verwerfungskluft auf der O-Seite des Schieferkeils fällt 80° östlich, der Schalstein im Hangenden 40°, der Schiefer im Liegenden 45—50° nach der gleichen Richtung. Die Ueberschiebungskluft auf der W.-Seite fällt dagegen wie der Schiefer 45° gegen O.

also quer gegen das Streichen der Schichten verlaufenden Bruchlinien durchsetzt, die zum Theil beträchtliche Verschiebungen im Gefolge haben. Die meisten sind deutlich als Gangklüfte mit Quarz- und Kalkspathfüllung ausgebildet; das Vorhandensein anderer konnte dagegen nur aus ihren Wirkungen, Verschiebung der Schichten und Profiländerungen abgeleitet werden. Auffällige Aenderung der Schichtenfolge knüpft sich namentlich an eine Spalte, die etwa nördlich einer Linie vom Zorger Schacht nach dem Gallberg verläuft und sowohl die Muldenränder wie die Specialfalte im Sattelscheider durchschneidet. Anhaltpunkte für ihr Vorhandensein wurden namentlich in der plötzlichen Verschmälerung der Kalkmassen des Gallberges, dem Umherliegen von Gangquarzstücken und in dem Aufsetzen eines schmalen Quarzganges im Tiefen Lodenbleker Stollen an der Stelle, wo die Spalte auf den Stollen treffen musste, gefunden. Andere Quarzgänge westlich dieser Spalte schneiden das Lodenbleker Lager im Südrande der Hauptmulde und das Mühlenweger Lager im Nordrande der Nuwerk-Hüttenroder Mulde ab. Nach Feststellungen LOSSEN's trifft der westliche dieser beiden Gänge in seiner Verlängerung über Hüttenrode hinaus auf den Herzog Karler Gang, den letzten Ausläufer der erzarmen Treseburg-Altenbraker Gangformation [1]).

Als Folge der starken Pressungen, denen bei so weitgehender Zusammenschiebung, wie sie hier vorliegt, namentlich die Schenkel der Falten ausgesetzt waren, zeigen sich local Störungserscheinungen, die zwar häufig die Nähe von Verwerfungsspalten andeuten, aber doch nicht in jedem Fall auf solche zurückzuführen sind. Sie stehen z. Theil lediglich mit dem häufigen Wechsel physikalisch sehr verschiedener Schichtenglieder und dem dadurch bei der Faltung hervorgerufenen ungleichmässigen Andruck oder mit Stauung weicherer Massen an härteren in Zusammenhang. Sie machen sich durch Lockerung des Zusammenhalts, Verruschelung und Verquetschung bemerkbar. Mit der mechanischen Lockerung geht gewöhnlich eine mehr oder weniger weit vor-

[1]) Vergl. ZINKEN, D. östl. Harz, S. 160 und LOSSEN, Dieses Jahrbuch für 1884, S. XXIV.

geschrittene Zersetzung, Auslaugung des Kalkgehalts oder Lettenbildung, anderseits aber auch Absatz von Quarz, seltener Kalkspath auf den Schichtfugen oder Trennungsflächen Hand in Hand. Von solchen mechanischen und chemischen Veränderungen sind namentlich die zwischen die festen Kalkmassen eingeklemmten Schichten des Sattelscheiders und von diesen wiederum die schiefrigen Gesteine, Cypridinenschiefer und dunkle Thonschiefer, welche als Zwischenlagen der Kieselschiefer auftreten, am meisten betroffen. Bis zu welchem Grade der Zerrüttung diese Vorgänge führen können, davon geben die Aufschlüsse des Tiefen Lodenbleker Stollns und die Querschläge, die das Mühlenweger Eisensteinlager mit dem Drahler Lager verbinden, eine hinreichende Vorstellung.

Erwachsen dem Eisensteinbergbau aus diesen mannigfaltigen Störungen auch vielfach Schwierigkeiten, so ist doch andrerseits nicht zu verkennen, dass die seit Jahrhunderten im Betriebe stehende Gewinnung, die noch nicht zu einer Erschöpfung der Lagerstätten geführt hat, ihre Nachhaltigkeit zum grossen Theil gerade den Unregelmässigkeiten der Lagerung verdankt, denn es ist kein zufälliges Zusammentreffen, dass in dem am meisten gestörten Gebiet der Elbingeroder Devonablagerungen die Umbildung des Stringocephalenkalks zu Eisenstein auch am weitesten vorgeschritten ist.

Wie gliedern sich nun in dem so beschaffenen Faltenbau die Cypridinenschiefer ein und welche Aenderungen der bisherigen Anschauungen lassen sich aus ihrem Nachweis ableiten? Ein Blick auf die Kartenskizze der Gegend von Hüttenrode genügt, um zu erkennen, dass sie in Uebereinstimmung mit allen bisher besprochenen Fundpunkten auch hier an der dem Schalstein entgegengesetzten Seite des Stringocephalenkalks, zwischen diesem und den Schichten des Sattelscheiders auftreten. Man gelangt daher zu der gleichen Schlussfolgerung wie dort, dass die bisher als Mulden gedeuteten Falten in Wirklichkeit Sattelfalten sind, denen die Schal- und Blattersteine des bisherigen Muldeninnern als Sattelkern angehören. Für die Richtigkeit dieser Auffassung lassen sich auch noch andere

von dem Nachweis der Cypridinenschiefer unabhängige Gründe geltend machen. Vor Allem treten die im östlichen Abschnitt der Hauptmulde nachgewiesenen Wissenbacher Schiefer (s. oben) durch ihre Lage im Centrum der bisher für Eruptivoberdevon angesehenen Keratophyrdecken und Schalsteinmassen für die Deutung ein. Es bedürfte weitgehender Constructionen — Annahme einer Specialsattelfalte im Muldeninnern mit so stark zusammengepressten Schenkeln, dass das gesammte Mitteldevon über den Wissenbacher Schiefern vollständig verquetscht wurde — um die abnorme Lagerung im Sinne der früheren Auffassung zu begründen. Sie fügen sich dagegen dem Faltenbau glatt ein, wenn man von der Sattelstellung der Stringocephalenschichten und Schalsteine ausgeht und führen alsdann zu einer vollständigen Uebereinstimmung der Profile hier und am Oberharzer Diabaszug, wo der Wissenbacher Schiefer das normale Liegende der mitteldevonischen Schal- und Blattersteine bildet. Eine weitere Bestätigung lässt sich aus der kleinen Specialfalte im Sattelscheider, der das Drahler Eisensteinslager angehört, ableiten. Diese Falte wird durch eine oben schon erwähnte Querverwerfung in zwei Abschnitte, einen grösseren westlichen und einen kleineren östlichen, zerlegt, deren Profile bedingt durch Vertikalverschiebung bedeutende Abweichungen aufweisen. Der westliche besteht aus Flügel und Gegenflüger der Stringocephalenschichten mit zwischengelagerten Schalsteinen, die Fortsetzung auf der Ostseite der Spalte dagegen nur aus einem einzigen sehr verschmälerten Zuge der erstgenannten Schichten. Im Sinne der bisherigen Auffassung würde die Falte westlich der Querverwerfung als Mulde, der schmale Zug östlich derselben als Tiefstes der Muldenbiegung anzusehen sein, dessen Endigung unweit der Bahnstation Hüttenrode durch Ausheben nach O. hin bedingt wäre. Alsdann hätte man jedoch auch zu erwarten, dass die Kalk- oder Eisensteine des Zuges in grösserer Tiefe entweder überhaupt nicht mehr oder doch nur in geringerer Mächtigkeit als über Tage und nach O. hin nicht über den Punkt der Endigung hinaus anzutreffen seien. Wie nun aus den Aufschlüssen des Querschlages II und des Tiefen Lodenblecker Stollns (siehe Profile, Taf. VIII) mit Sicherheit hervorgeht, macht sich gerade das umgekehrte

Digitized by Google

Verhalten geltend. Der Zug setzt nach O. hin unter Tage weiter fort und gewinnt nach der Tiefe zu bedeutend an Mächtigkeit, er kann daher nicht die Muldenbiegung darstellen, sondern entspricht der Sattelwölbung der Falte, welche selbstverständlich nach O. hin nicht aushebt, sondern untertaucht.

Die Einzelheiten über die Lagerungsverhältnisse der Cypridinenschiefer ergeben sich aus den nachfolgend zusammengestellten Profilen, welche fast sämmtlich den Aufschlüssen der Hüttenroder Grubenbetriebe auf Eisenstein entnommen sind. Den Ausgangspunkt für die Beobachtungen über ihr Auftreten bildeten Ermittelungen über die Lagerungverhältnisse und die Beschaffenheit der Lagermasse des Drahler Eisensteinlagers zum Zweck einer in Gemeinschaft mit Herrn Geh. Bergrath FICKLER ausgeführten Begutachtung der Sicherheitsverhältnisse der Blankenburg-Tanner Bahn, welche westlich der Bahnstation Hüttenrode so nahe an die alten Tagebaue des Lagers herantritt, dass eine Gefährdung des Bahnbetriebes nicht ausgeschlossen erschien. Zur Feststellung der Untergrundverhältnisse der Bahn wurden südlich der für gefährdet angesehenen Strecke mehrere Untersuchungsschächtchen niedergebracht und der alte verbrochene Querschlag I, der in 25 Meter Teufe die alten Abbaustrecken des Drahler Lagers mit dem Zorger Schacht in Verbindung setzt, wieder fahrbar gemacht. Mit dem Querschlag sind vom Zorger Schacht ab, der selbst bis zur Sohle in Eisenstein steht, die folgenden Schichten überfahren werden:

1. Braun-, Rotheisenstein und Sphärosiderit des Mühlenweger Lagers. Nach 2 hin Wechsellagerung der Eisensteine mit theils zersetzten rostfarbigen Mergelschiefern, theils reineren grau oder violet gefärbten Thonschiefern, welche stellenweis zahlreiche glatte Tentaculiten enthalten.

2. Cypridinenschichten. Graue z. Th. stark zersetzte und ausgelaugte Mergelschiefer mit einzelnen Sphärosideritknollen.

3. Schwarze Kieselschiefer in schmaler Zone anstehend im Hangenden einer streichenden 35° fallenden Lettenkluft.

4. Cypridinenschichten wie vorher.

5. Hellgrauer Kalkstein von etwas dichterem Gefüge als der Stringocephalenkalk. Da Versteinerungen nicht gefunden

wurden, muss es fraglich gelassen werden, ob er diesem oder dem Oberdevon im Liegenden der Cypridinenschiefer angehört.

6. Cypridinenschichten.

7. Stringocephalenkalk und Eisenstein (sog. Hosenbeinlager).

8. Schalstein.

9. Stringocephalenkalk und -Eisenstein des Drahler Lagers.

Damit schliesst das Profil des Querschlages ab. Es wird nach N. hin vervollständigt durch die Aufschlüsse des Untersuchungsschachtes 3, in dessen Sohle, durch lettige Massen vom Lager getrennt, Cypridinenschiefer mit südlichem Einfallen anstehen (siehe Profil des Schachtes, Taf. VIII). Ihr Fortsetzen im Streichen nach O. und W. hin wird durch die Aufschlüsse der Schächtchen No. 2, 4, 8 und 9 erwiesen [1]. Zwischen dem Cypridinenschiefer und dem Stringocephalenkalkzuge am Gallberg finden sich in den Aeckern verstreut nur Adinolen, Kieselschiefer und Wetzschiefer. Am Gallberge selbst konnten Cypridinenschiefer zwar nicht nachgewiesen werden, weiter westlich deutet jedoch reichlich vorhandener Schutt darauf hin, dass sie an dem Zuge wenigstens stellenweis entwickelt sind.

Ein Parallelprofil zu dem vorigen liefert der Querschlag II, der das Mühlenweger Lager und die Schichten des bisherigen Sattelscheiders in der gleichen Richtung und Tiefe durchörtert. Seine Endigung im N. steht in unverändertem Stringocephalenkalk, der Fortsetzung der oberflächlich zu Eisenstein umgewandelten Kalksteine des Drabler Lagers nach der Tiefe hin [2]. Der

---

[1] Mit den Schächten 6, 8 und 9 sind bis 2 Meter mächtige Ablagerungen glimmeriger Sande und Thone durchsunken worden, welche unregelmässig schlottenartige oder beckenförmige Auswaschungen der alten Schichtenköpfe ausfüllen. In grösserer Mächtigkeit finden sie sich in den sogen. Sandkuhlen nördlich von Hüttenrode und westlich vom Hartenberg. Sehr wahrscheinlich hat man es mit tertiären Bildungen zu thun. Vergl. Lossen: »Ueber die fraglichen Tertiärablagerungen im Gebiet der Elbingeroder Mulde u. s. w.« Schrift. d. naturw. Vereins des Harzes in Wernigerode, Bd. VI, 1891, S. 1.

[2] Wenn die Umwandlung der Kalkmassen zu Eisen auch im Allgemeinen mit der Tiefe abnimmt, so muss es doch auffallen, dass hier der Umbildungs-

Querschlag schliesst von der Feldortstrecke am Mühlenweger Lager an die folgenden Schichten auf:

1. Schalstein.

2. Eisensteine des Mühlenweger Lagers.

3. Kieselschiefer, Adinolen (mit zahlreichen Conodonten), Wetzschiefer und als Zwischenlager der ersteren Gesteine graue oder dunkle Thonschiefer.

4. Stringocephalenkalk des Drahler Lagers. Der Cypridinenschiefer fehlt im Gegensatz zu dem Profil des Querschlages I sowohl am Mühlenweger- wie am Drahler Lager. Starke Verruschelung der Kieselschiefer und Wetzschiefer an der Grenze der Kalk- und Eisensteine deutet auf Störungen hin, welche Verquetschung der Cypridinenschiefer zur Folge hatten.

Ein vollständiges, wenn auch durch die früher erwähnten Querverwerfungen stark gestörtes Profil der beiden Hauptzüge des Stringocephalenkalkes und der Schichten des Sattelscheiders geben die Aufschlüsse des Tiefen Lodenbleker Stollns. Er zweigt sich am unteren Lodenbleker Lager von dem Holzberger Stolln ab, schneidet, anfänglich dem Streichen der Schichten folgend, das untere und obere Lodenbleker Lager an, wendet sich dann gegen SSO. und erreicht bei einer Teufe von 62 Meter das Mühlenweger Lager. Die Schichtenfolge im Einzelnen ergiebt sich aus dem Profil, Taf. VIII. Cypridinenschiefer finden sich an zwei Punkten,

---

process im Gegensatz zu dem nahe gelegenen Mühlenweger Lager, das noch bei 62 Meter Teufe im Nivoau des Tiefen Lodenbleker Stollns reiche Erzbildung aufweist, nur auf die Oberfläche beschränkt ist. Die Erklärung dieser Erscheinung ist wohl darin zu suchen, dass die Schichten des Drahler Lagers die Sattelwölbung einer steil aufgerichteten und zusammengepressten Falte bilden und daher Schal- und Blattersteine des Sattelkernes, welche wie bekannt in ihrem reichen Chloritgehalt das Material für die Erzbildung lieferten, erst in grösserer Tiefe ansetzen werden.

Die Umwandlung des Kalks ist zwar hauptsächlich mit der jetzigen Lagerung der Schichten und den dadurch bedingten Verhältnissen der Wassercirculation in Beziehung zu setzen, jedoch hat Eisensteinsbildung sicher auch schon zur Zeit vor oder während der Faltung des Gebirges stattgefunden. Das erweist die Metamorphose von Rotheisenstein und eisenhaltigem Kalkstein durch Granitcontact — besonders schön entwickelt am Spitzenberg nordöstlish von Altenau. Für die Tiefe der Umwandlung können daher die heutigen Thalsohlen nicht oder wenigstens nicht in jedem Fall maassgebend sein.

einmal im Hangenden der Kalk- und Eisensteine des unteren Lodenbleker Lagers zwischen diesem und auflagernden Adinolen und Kieselschiefern, dann in mächtiger Entwicklung im überkippt Liegenden der Kalk- und Eisensteine des Mühlenweger Lagers. Sie bestehen aus weissen oder gelblichen Mergelschiefern mit eingelagerten Sphärosideritknollen und enthalten neben zahlreichen Schälchen der Leitversteinerung in grosser Fülle Conodonten. Die Schiefer fehlen dagegen sowohl beiderseits der Kalkmassen des Drahler- wie auch am sogen. Sandkuhlenlager, der westlichen durch Querverwerfungen verschobenen Fortsetzung des Lodenbleker Lagers. Da sich auch an der Grenze der Kalke starke Verruschelung bemerkbar macht, beruht ihr Fehlen jedenfalls auf der gleichen Ursache wie oben angegeben.

Die Cypridinenschiefer im östlichen Theil des Tiefen Stollns treten am Südstoss der grossen Pinge unmittelbar nördlich der Hüttenroder Chaussee zu Tage und lassen sich von hier aus nach NO. hin bis in die Pinge III des Leibefahrer Lagers verfolgen (s. Profile des Anbruchs I und der Pingen II und III, Taf. VIII). In der Pinge IV sind sie nicht mehr zu beobachten; es liegen hier Adinolen und Kieselschiefer direct auf dem Eisenstein des Lagers.

Am Nordstoss des Anbruchs I stehen vom Liegenden zum Hangenden hin an:

1. Schalsteine und schiefrige z. Th. porphyrische Diabasmandelsteine nach oben hin mit Bänken eines rothgefärbten Kalksteins.

2. Grauer körniger Kalkstein (Stringocephalenkalk).

3. Graugrüne Mergelschiefer erfüllt mit glatten Tentaculiten.

4. Dichte, theils hellgraue, theils dunkelgefärbte Kalksteine, die stellenweise deutliche Kramenzelstructur zeigen.

5. Graugrüne Mergelschiefer der Cypridinenschichten, nach unten hin wechsellagernd mit geringmächtigen Kalkstein-Bänken. Am Oststoss des Anbruchs stehen über denselben dicht unter der Oberfläche Kieselschiefer an.

Obwohl sich in den Kalksteinen (No. 4) im Liegenden der Cypridinenschichten Versteinerungen bisher nicht haben nachweisen lassen, spricht doch ihre vom Stringocephalenkalk abweichende

Digitized by Google

Beschaffenheit und Wechsellagerung nach oben hin mit echten Cypridinenschiefern für Zugehörigkeit zum Oberdevon. Das gleiche gilt von den Kalken der entsprechenden Lage im Oststoss der Pingen II und III. Kalkstein und Cypridinenschiefer werden in der ganzen Erstreckung des Leibefahrer Lagers von Adinolen [1]) und verschieden gefärbten Kieselschiefern überlagert, dann folgen nach dem Hangenden hin — gut aufgeschlossen in den Pingen III und IV und an der Böschung der Hüttenroder Chaussee — im frischen Zustand dunkelblau-graue Thonschiefer oder Grauwackenschiefer, welche nach der bisherigen Gliederung den Zorger Schiefern entsprechen. An organischen Resten haben sich bisher nur in den Adinolen Conodonten, in den Schiefern spärlich undeutliche Pflanzenreste gefunden.

Die vorstehenden Untersuchungen über die Lagerung der Cypridinenschiefer an den einzelnen Fundpunkten haben gezeigt, *dass die Schiefer überall zwischen dem Stringocephalenkalk und den Schichten der bisherigen Sattelscheider, also an der dem Schal- und Blatterstein entgegengesetzten Seite des Kalksteins auftreten. Für die tektonische Stellung der Schichten ergiebt sich daraus die Folgerung, dass sie nicht, wie bisher anzunehmen war, Mulden- sondern Sattelfalten darstellen, welchen der Stringocephalenkalk als Flügel und die eruptiven Bildungen als Kern angehören.* Die letzteren fallen daher wie am Diabaszug im Oberharz und in der Gegend von Dillenburg, Brilon u. s. w. im niederrheinischen Schiefergebirge dem Mitteldevon unter dem Stringocephalenkalk zu.

Obgleich diesen Auffassungen bisher nur Beobachtungen aus dem östlichen Abschnitt des Elbingeroder Devongebietes zu Grunde liegen, ist doch nicht anzunehmen, dass die Verhältnisse in dem westlichen Antheil wesentliche Aenderungen herbeiführen werden. So weit sich bis jetzt übersehen lässt, erwachsen ihnen nur in der Gegend südlich Elbingerode Schwierigkeiten, indem hier Schal-

[1]) Typische frische Adinolen von grüner Farbe stehen beispielsweise im Oststoss der Pinge und zwischen der Chaussee und der Eisenbahn südlich von dem Tagebau des Unteren Lodenbleker Lagers an.

steine und Iberger Kalk gemeinsam von Stringocephalenkalk umsäumt werden. Die Lösung ist vielleicht darin zu suchen, dass neben mitteldevonischen Schalsteinen untergeordnet auch solche jüngeren Alters auftreten.

In wie weit die bisherige Stellung der Schichten der früheren Sattelscheider, Kieselschiefer, Adinolen, Thonschiefer und Grauwacken von den Aenderungen, welche der Nachweis der Cypridinenschiefer im Gefolge hat, berührt wird, ob man an ihrer jetzigen Stellung als Glieder des Mitteldevons unter dem Stringocephalenkalk festhalten kann oder ob sie in der Gesammtheit oder theilweise dem Culm zufallen, lässt sich zur Zeit noch nicht mit völliger Sicherheit übersehen, wenigstens nicht so weit es das ganze Gebiet der Elbingeroder Devonablagerungen angeht. In den Antheilen am Hartenberg und in der Gegend von Hüttenrode ist ja die Uebereinstimmung der Schichtenfolge vom Schalstein bezw. Wissenbacher Schiefer bis zur Grauwacke mit den Profilen am Oberharzer Diabaszug eine derartig in die Augen fallende, dass die Vorstellung, die Ablagerungsreihen beider Gebiete in allen ihren Theilen für gleichalterig anzusehen, sich geradezu zwingend aufdrängt. Da ausserdem die Sattelstellung der Stringocephalenkalke und Schalsteine jenen Schichten Muldenstellung zuweist und damit für ihr jüngeres Alter eintritt, würde ich, wenn es sich nur um jene beiden Gebietstheile handelte, nicht zögern sie in's Culm zu ziehen. Ihre Hauptverbreitung liegt jedoch nicht hier, sondern in dem noch nicht begangenen Abschnitt der Devonablagerungen westlich und nördlich von Elbingerode, die Entscheidung der Frage ob Culm oder Mitteldevon, ist daher naturgemäss von den Ergebnissen der Beobachtung in diesen Theilen abhängig zu machen.

Vier weitere Theilstücke der Grossen süd-baltischen Endmoräne.

Von Herrn **G. Berendt** in Berlin.

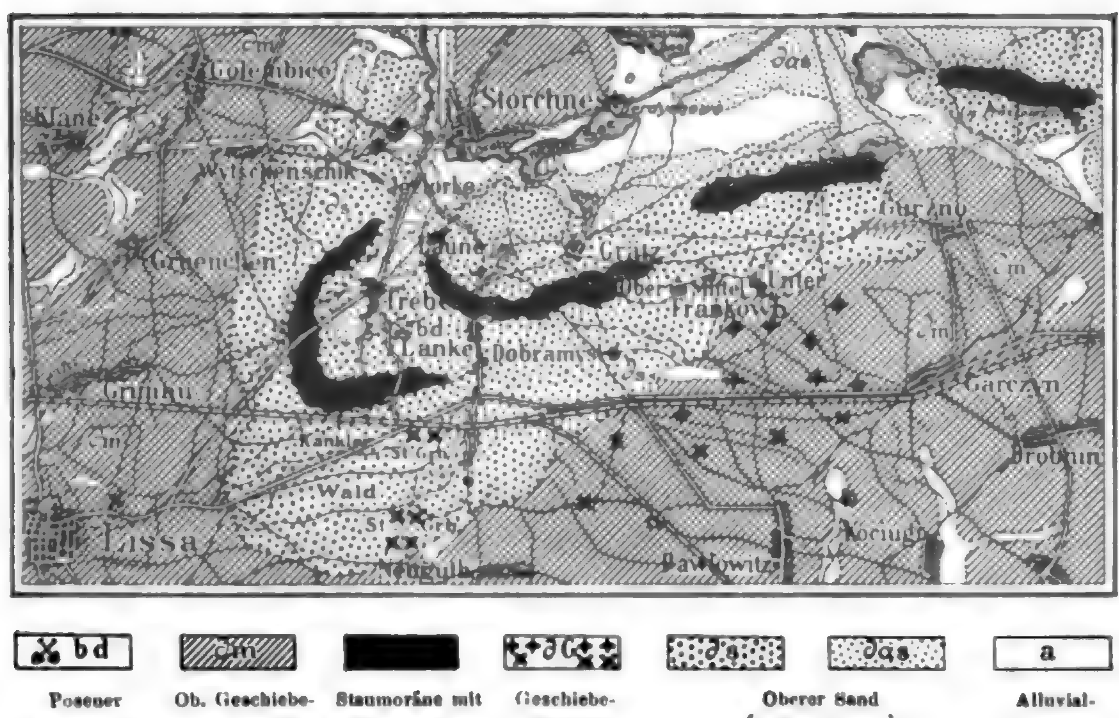
Im Anschluss an einen auf dem Geologentage in Goslar gegebenen Ueberblick über den Verlauf der grossen süd-baltischen Endmoräne von der Grenze Jütlands durch Schleswig-Holstein, Mecklenburg, die Ucker- und Neumark, das Posensche und jenseits der russischen Grenze über Kalicz bis Radomsk, unweit der bereits zum Quellengebiet der Weichsel gehörenden Pilica möchte ich hier die dort als Beweis dieser Erstreckung erwähnten, aber bisher noch nicht näher beschriebenen 4 weiteren Theilstücke, die ich zu verschiedenen Zeiten aufgesucht und, so gut es die Zeit erlaubte, flüchtig aufgenommen habe, etwas näher besprechen und in Skizze vorlegen.

1. Gegend von Lissa in Posen.

Das erste d. h. südlichste dieser Stücke liegt etwa 10 Kilometer von der Grenze der Provinz Schlesien entfernt im südlichsten Theile der Provinz Posen. Es ist die von mir in diesem Jahrbuche (1888) S. 122 erwähnte Gegend von Lissa, auf die ich, wie damals berichtet, durch Herrn v. Richthofen aufmerksam gemacht worden war. Ich besuchte die Gegend im Jahre 1889.

Fig. 1 giebt eine Skizze meiner damaligen Aufnahme im Maassstabe 1 : 150 000.

Fig. 1.



Posener Flammenthon in Grube — Ob. Geschiebemergel z. Th. unter dünner Decke von Geschiebesand — Staumoräne mit Geschiebe-Packung oder Beschüttung — Geschiebe-Beschüttung oder Packung in der Fläche — Oberer Sand (Geschiebesand) auf der Höhe — im Thale — Alluvial-Bildungen

Wie dieselbe erkennen lässt verläuft ein, aus aufgepressten Schichten Unteren Diluviums bestehender, also als Staumoräne zu erklärender, ziemlich scharfer und hoher Kamm der Endmoräne, dessen dichte Bedeckung mit grossen Geschieben namentlich bei dem südwestlich Bojanice, nördlich Gurzno, nordwestlich Prostnowice einsam auf der Höhe des Kammes gelegenen Vorwerke Chmielnkowo in ausgezeichneter Weise zur Anschauung kommt, von hier bis in die Gegend von Storchnest, wo ein Zurückbiegen in nördlicher Richtung stattfindet.

Hier legt sich dann auch eine zweite, die Umbiegung in verschärftem Maasse wiederholende wallartige Staumoräne der ersteren vor, das Dorf Trebchen in spitzem Bogen von drei Seiten umschliessend. Zwischen beiden aber tritt, die allgemeine Auf-

pressung der tieferen Schichten beweisend, der tertiäre Posener Flammenthon bis unmittelbar an die Oberfläche und wird hier auf einer Ziegelei zwischen Trebchen und Forsthaus Kankel[1]) gewonnen.

Statt der sonst meist auf der Höhe des Endmoränenkammes vorhandenen Geschiebepackung, die sich hier nur auf die erwähnte mehr oder weniger dichte Bedeckung mit grossen Blöcken beschränkt, begleitet eine, zu grossartiger Steingewinnung seit Jahren benutzte dichte, wenn auch stellenweise unterbrochene, Steinbeschüttung den äusseren Rand in einer Breite von etwa 2 bis 3 Kilometer.

Nur an einigen Stellen, so namentlich bei Gr.- und Kl.-Frankowo westlich Gurzno, war es mir noch vergönnt, diese Beschüttung in ihrer ursprünglichen Grossartigkeit zu bewundern. Zumeist hat die massenhafte Abfuhr zu und auf den damals neugebauten Eisenbahnen Lissa-Jarotschin und Lissa-Krotoschin das Oberflächenbild gänzlich verändert. Nur im Kankler Walde, wo sich die Beschüttung wieder einigermaassen zur Packung verdichtet, wenngleich sie oberflächlich durch Obere Sand-Bedeckung sich den Blicken auch wieder entzieht, wird die Vertilgung der Steine sobald nicht gelingen. Damals kam der Beobachtung die Eröffnung zweier grosser Steingruben, deren Lage aus dem Kärtchen Fig. 1 durch die Bezeichnung St. Grb. ersichtlich wird, zu Hülfe.

2. Gegend von Zielenzig.

Der zweite Punkt, nördlich des in diesem Jahrbuche a. a. O. sowie in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1888, S. 559 bis 567 bereits beschriebenen Theilstückes zwischen Bomst und Schwiebus, liegt in der Neumark, in der Gegend von Zielenzig und wurde bereits im Jahre 1888 bei Gelegenheit des genannten Schwiebus-Bomster Bogens von mir aufgefunden. Bei einer Bereisung der im Bau begriffenen Eisenbahnstrecke Drossen-Zielenzig-Meseritz besuchte ich ihn dann später noch einmal.

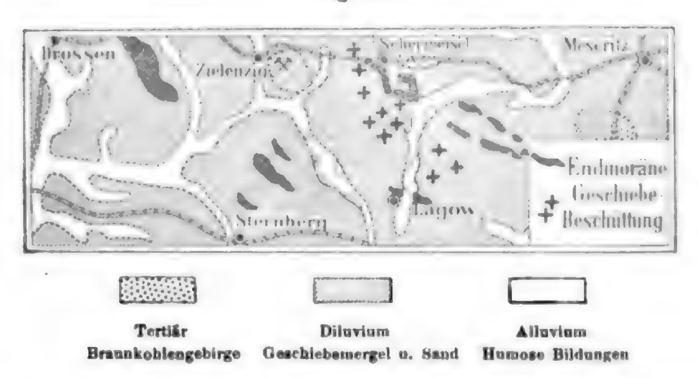
Erst bei letztgenanntem Besuche stellte sich heraus, dass der Punkt dadurch ein doppeltes Interesse besitzt, dass hier ungefähr oder wenig nördlich der Ansatzpunkt einer zweiten, etwas rück-

[1]) In dem Kärtchen Fig. 1 ist irrthümlich Lanke statt Kankel geschrieben.

Digitized by Google

wärts gelegenen Endmoräne sich befindet, welche zwischen Zielenzig und Meseritz, gerade über Bahnhof und Stadt Schermeissel in ostsüdöstlicher, fast östlicher Richtung ungefähr auf Posen zu verläuft. Fig. 2 giebt ein ungefähres Bild im verkleinerten Maassstabe von 1 : 600000.

Fig. 2.



Sobald man das Dörfchen Buchholz bei Drossen an seinem NO.-Ausgange verlässt, erblickt man eine namhafte Hügelkette, welche den Horizont begrenzt. Schon vor dem Walde geht der Weg an einem vorgeschobenen charakteristischen Moränenhügel vorbei, an dessen Fusse der Geschiebemergel heraustritt, dessen Höhe aber dicht mit grossen Blöcken bestreut ist. Dann beginnen rechts und links des Weges nach Schmagorei die vom Felde gesammelten Geschiebe sich immer bemerklicher zu machen, bis weiter auf der Höhe ausser dieser Steineinfassung der Wege rechts und links auf den Feldern, und zwar vorzugsweise auf den höchsten Stellen, wo man sie doch sicher nicht hinaufgeschafft hätte, grosse Haufen von zusammengelesenen meist Kopf- und Mittelsteinen sich zeigen.

Ein breiter, in mehrere parallele, flache Wellen gegliederter Rücken bietet sich in dieser Weise den Blicken dar. Es ist eine nicht zu Steinkuppen ausgebildete oder zu einem Walle angehäufte, sondern auf dem plateauartigen Rücken einer Staumoräne ausgebreitete Steinschüttung einer Endmoräne. Die Felder können nun zwar bestellt werden und lohnen die Mühe um so mehr als meist Lehmboden dadurch gewonnen ist, immer aber bringt nach

Digitized by Google

Aussage der Leute trotzdem der Pflug beständig abermals Steine zum Vorschein oder wird an denselben schartig.

Dichte Bestreuung z. Th. auch Beschüttung (im letzteren Falle meist Kopfsteine) zeigt sich auch bei dem auf der Höhe genannten Rückens liegenden Dorfe Lieben. So z. B. dicht am Dorfe, am Wege nach Schmagorei und ebenso am Wege nach Buchholz dicht am Dorfe und bis zu dem gleich hinter der Wegetheilung liegenden Gehöfte.

Dass aber die Kammbildung des eigentlichen Geschiebewalles auch hier nicht ausgeschlossen ist und sich bei genauer Kartirung jedenfalls noch mehr, wenn nicht durchgehend wird nachweisen lassen, dafür spricht ein etwa 50 Schritt breiter, nur wenige Meter hoher Kiesrücken an dem östlichen der beiden von Lieben nach Schmagorei führenden Wege. Er lässt sich am Rande des Waldes auf einige Erstreckung verfolgen und zeigt durch eine wirkliche Steinbeschüttung ganz den Charakter der Endmoränen im engeren Sinne des Wortes.

In ähnlicher Weise, als Staumoräne von beträchtlicher, die ganze Umgebung beherrschender Höhe, setzt die Endmoräne jenseits einer breiten Schmelzwasserrinne in südöstlicher Richtung fort und wird hier durch die von Sternberg nach Zielenzig führende Chaussee mühsam überstiegen. Eine wenig nördlich der Stadt Sternberg sich scharf erhebende und eine halbwegs Zielenzig die Chaussee querende Terrainwelle sind wohl unschwer als parallele Stauwellen der Hauptmoräne zu erkennen, wenn auch die Steinmassen ihrer Oberfläche schon meist zum Chausseebau abgefahren sind.

Die seit langen Zeiten bekannten Steinanhäufungen bei Lagow, westlich wie östlich des Sees, lassen sodann keinen Zweifel über die weitere Fortsetzung in dieser Richtung, deren Verlängerung genau auf die, aus der Gegend von Schwiebus a. a. O. schon früher beschriebenen Endmoränenkämme trifft.

Eine etwa 10—15 Kilometer rückwärts liegende zweite Endmoräne fand ich, wie gesagt, erst bei Gelegenheit einer Bereisung der Eisenbahnstrecke Drossen-Zielenzig-Meseritz. Sie überschreitet bei Bahnhof Schermeissel die genannte Bahn-

linie, auf der sie sich bei Herstellung des Bahnplanums durch eine pflasterartige Steinpackung geltend machte, welche auf die kurze Strecke des Bahnsteiges hier, bei kaum $1/2$ Meter Abtrag allein 139 Cubikmeter Steine lieferte. Ebenso waren am Südausgange des Ortes Schermeissel, wo ein Abtrag von 2 Meter nöthig war, auf 80 Meter Länge des Bahnplanums zur Zeit meiner Anwesenheit bereits 192 Cubikmeter Steine abgenommen worden, während weitere ungefähr 100 Cubikmeter noch zur Abnahme bereit standen und das Planum dennoch erst nothdürftig hergerichtet war. Der zwischen beiden Punkten liegende ganz kleine Einschnitt hatte ebenfalls bereits etwa 100 Cubikmeter Steine geliefert.

Die Endmoräne besteht hier in der Hauptsache aus zwei ziemlich parallelen 400—1000 Meter von einander entfernten, in lauter rundliche Hügel zerfallenden Kämmen längs der Strasse, welche von Schermeissel über Langenpfuhl, das zwischen beiden Hügelketten mitten inne liegt, nach Seeren führt, wo sich beide Züge südlich des Dorfes fast vereinigen.

Ein breiter schattenartiger Streifen dichter Bestreuung mit grossen Blöcken zieht sich vor diesem Moränendoppelkamme bis in die Gegend des Dorfes Gr.-Kirschbaum hin, über Schönow und Neu-Lagow mit der Bestreuung der erstgenannten älteren Endmoräne fast verschmelzend.

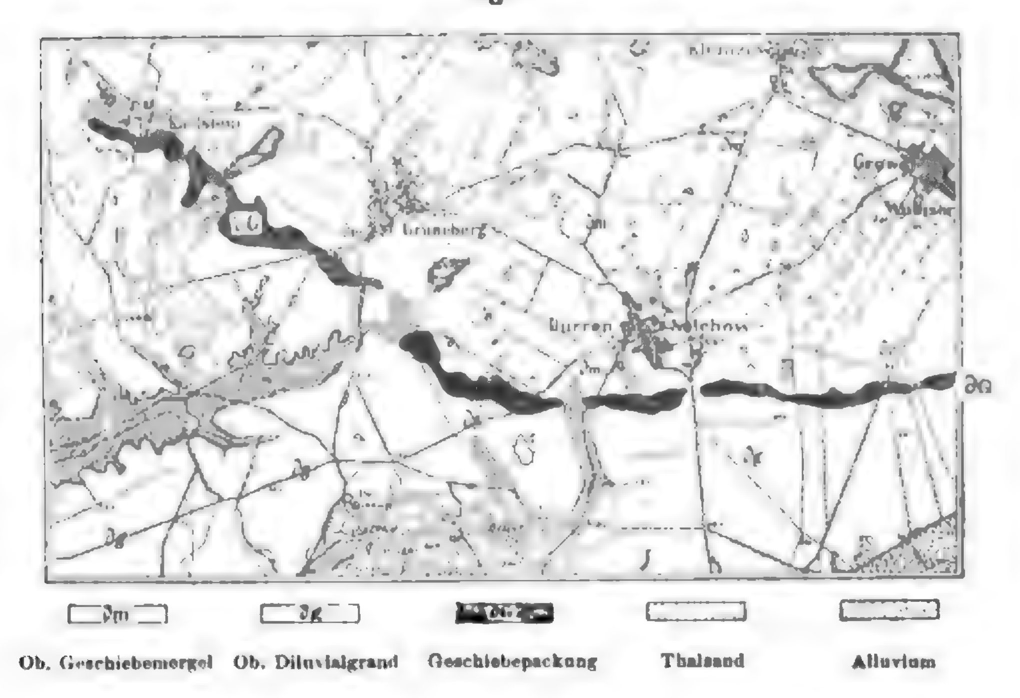
3. Gegend von Zehden a/O.

Das dritte Theilstück, in der Gegend von Zehden — meinem besonderen Aufnahmegebiete — nicht wie Herr Keilhack im letzten Bande dieses Jahrbuches S. 186 irrthümlich annimmt in dem des Herrn Schröder — gelegen, wurde von mir im Jahre 1891 aufgenommen. Fig. 3 giebt ein Bild der damaligen Aufnahme im Maassstabe 1 : 75000. Es ist in gleicher Weise wie das vorbeschriebene dadurch von besonderer Bedeutung, das es abermals einen gewissen Angelpunkt, den grössten und wichtigsten im Verlaufe der grossen südbaltischen Endmoräne bezeichnet.

Hier zweigt sich die grosse hinterpommersche Endmoräne von der genannten oder deren etwa 10 Kilometer rückwärts lie-

genden Parallelkette ab. Hier in diesem Angelpunkte drehte sich gewissermaassen der gesammte Eisrand des skandinavischen Eises zu einem bestimmten Zeitpunkte und machte die grosse Schwenkung zurück bis auf den in ONO.-Richtung verlaufenden pom-

Fig. 3.



Ob. Geschiebemergel Ob. Diluvialgrand Geschiebepackung Thalsand Alluvium

mersch-preussischen Höhenrücken hinauf, während seine Fortsetzung jenseits der Oder bezw. nördlich des 53sten Parallelkreises, durch die Uckermark und Mecklenburg entweder gar nicht oder nur um wenige, etwa 10 Kilometer, in paralleler Richtung zurückwich, die zweite oder Boitzenburg-Gerswalder Endmoräne bildend.

Deutlich durchquert das in östlicher Richtung sich zum pommerschen Endmoränenkamme abzweigende bezw. diesen beginnende Stück das genannte Messtischblatt Zehden. Bei dem Gute Karlstein, kaum 2 Kilometer südöstlich des Städtchens Zehden a/O. und westlich des Dorfes Grüneberg, dient es in grossartigen Gruben, die in schönster Weise die riesige Steinpackung zeigen, zur massigen Gewinnung der für die Pflasterung Berlins im letzten Jahrzehnt ausschliesslich verwandten scharfkantig behauenen sogenannten Quadratsteine.

Der deutlich ausgeprägte, von der Geschiebepackung selbst gebildete Kamm setzt dann, entweder nothdürftig bestellt oder mitten im Acker wüste, klippenartige, kleine, mit Ginster und Haidekraut bewachsene Steinkuppen bildend, unter deutlicher Umschwenkung in die reine WO.-Richtung, südlich des Dorfes Dürren-Selchow hinüber auf Mohrin zu, von wo Herr Keilhack seine Fortsetzung nach Pommern hinein und auf der Höhe der pommerschen Seenplatte an dieser Stelle bereits beschrieben hat.

Wie schon oft erwähnt und meist längs des Endmoränenkammes zu beobachten, erstreckt sich dahinter, d. h. nordöstlich bezw. nördlich desselben, die mehr oder weniger fruchtbare wellige Fläche des Oberen Geschiebemergels, während vor derselben weite Grandflächen mit allmählich feiner werdendem Korne den Sandr, das sandige Vorland, beginnen.

Dieser Ueberschüttung mit Grand und Sandmassen ist es nun wohl auch zuzuschreiben, dass die Fortsetzung des eigentlichen und ältesten Zuges der grossen südbaltischen Endmoräne hier in der Neumark so schwer zu verfolgen ist und, wo sie bekannt geworden, so wenig in die Augen springt. Nicht minder aber auch der zerstörenden einebenenden Gewalt der ungeheuren Schmelzwassermassen, auf die einerseits diese Grand- und Sandmassen rückwärts schliessen lassen und welche andererseits bei einer so gewaltigen Rückschwenkung des Eisrandes, also einem in gleichem Maasse beschleunigten Abschmelzen, vor dem zurückweichenden Eisrande naturgemäss gefolgert werden müssen. Ihr Ergebniss liegt uns nicht nur in der Ausfurchung des breiten Warthethales, in dem sie sich sammelten, sondern namentlich auch in der grossartigen, erst auf diese Weise verständlichen Auswaschung des ganzen Oderbruches deutlich vor Augen.

Dass nur auf den Anprall gewaltiger, von ONO. gekommener Wassermassen die weit über eine Meile tiefe Ausbuchtung westlich Reitwein, am oberen Ende des Oderbruches zurückgeführt werden, nie aber von Wassern der Oder gemacht sein könne, wurde schon früher stets von mir hervorgehoben; heute aber erst verstehen wir, wo dieser plötzliche Anprall und diese ungeheuren Wassermassen hergekommen, wo wir durch den Nachweis der alten Endmoränen ein Zurückschwenken, d. h. ein

beschleunigtes Abschmelzen aus der Gegend von Zielenzig und Meseritz bis in die Gegend von Soldin und Arnswalde vor uns sehen.

So darf es uns denn nicht Wunder nehmen, dass auf der ganzen Strecke von Neu-Tornow bei Freienwalde a/O., wo die letzten deutlichen Spuren des aus der Uckermark her bis an die Oder zusammenhängenden Zuges der Endmoräne beobachtet werden, über Küstrin bis Drossen, wo wir von der anderen Seite kommend soeben ihr Vorkommen besprachen, so wenig von der regelrechten Fortsetzung der Endmoräne noch zu sehen ist, die durch das Zusammenströmen der ungeheuren Wassermassen des schneller schmelzenden Eises theils eingeebnet, theils übersandet wurde.

Immerhin sind einige Anhaltspunkte für diese, ungefähr in der Richtung des rechten Oderbruchrandes verlaufende ehemalige Fortsetzung namhaft zu machen. Aber sie können nicht als sicherer Anhalt, noch weniger als zwingende Beweise betrachtet werden, weil ihnen das einzig zweifellose Kennzeichen des Endmoränen-Charakters einer Blockpackung, die wall-, kamm- oder kettenartige Form abgeht und somit andere Deutungen nicht ausgeschlossen sind.

Der Hauptpunkt ist die Gegend von Alt-Rüdnitz, ungefähr 5 Kilometer südlich des Städtchens Zehden a/O. Auf eine Erstreckung von wohl $1^1/_2$ Kilometer ist hier nördlich des Ortes auf der Höhenkante unter einer Bedeckung von 1 bis 2 Meter Oberen Sandes die, wie es scheint, eingeebnete und daher nicht mächtige Steinpackung der Endmoräne zum Zwecke der Steingewinnung in zahllosen kleinen Löchern erreicht, oder durch grössere Abdeckung auf einige Erstreckung hin freigelegt. Beides, sowohl diese $1^1/_2$ bis 2 Meter Abraum, als auch die nicht grosse und namentlich nicht gleichmässig aushaltende Mächtigkeit der Packung, ist offenbar Schuld daran, dass eine grossartigere Gewinnung und demzufolge weitere Verfolgung bisher nicht stattgefunden hat.

Punkte, wie ein von Herrn Wölfer bei Aufnahme der Blätter Letschin und Bärwalde am Südrande des letzteren in Gr.-Neuendorf a/O. und dicht dabei auf ersterem, bei dem zum Amte Kienitz

gehörigen Vorwerke Geranienhof gefundene Steinanhäufungen und ebenso ein weiterer Punkt zwischen Calenzig und Schaumburg, näher bei letzterem Orte, wo in der Oder jahraus jahrein gebaggert wird, um eine die Schifffahrt seit Alters ernstlich gefährdende und dennoch noch immer nicht zu beseitigende Steinanhäufung im Bette der Oder unschädlich zu machen, dürfen nur insofern hier nicht unerwähnt bleiben, als sie genau in der Linie des gesuchten Verbindungsstückes liegen, während sie an sich ebenso gut, ja in gewissem Grade näher liegend, aus der zerstörenden Thätigkeit weit jüngerer Wasser, ich meine des an Klippen Unteren Geschiebemergels arbeitenden Oderstromes erklärt werden können.

Verbindet man nämlich beide Punkte mit einander und mit Alt-Rüdnitz, so erhält man eine gerade Linie, deren Fortsetzung einerseits genau in die Verlängerung des aus der Gegend von Drossen und südlich Zielenzig beschriebenen Theilstückes derselben fällt, andererseits über Oderberg auf Ringenwalde, sowie in die Linie des weiteren Verlaufes durch die Uckermark zum Mecklenburgischen hin trifft, so dass allerdings die Vermuthung sich aufdrängt, dass man es mit Ueberbleibseln der durch die Schmelzwasser zerstörten und bis in das gegenwärtig tiefe Niveau allmählich hinabgesunkenen Endmoräne zu thun habe. Nur in diesem Zusammenhange wird man ihnen eine Bedeutung überhaupt beimessen können bezw. müssen.

Die frühere Fortsetzung selbst aber, der einstmalige zeitliche Zusammenhang der Uckermärker, Neumärker und Posener Endmoränenstücke, d. h. die einstmalige Linie des Eisrandes aus dem Mecklenburgischen von Schwerin über Oderberg, Lissa bis Radomsk an der oberen Warta würde für mich auch bei völlig mangelnden Andeutungen in der Gegend des Oderbruches ober- und unterhalb Küstrin ausser allem Zweifel stehen [1]). Das Zurück-

[1]) Eine solche Lücke auf die ganze Länge des Oderbruches würde nur der bei der neuerlich in Gemeinschaft mit Herrn Keilhack ausgeführten Bereisung der Posener Endmoränen, über die in Bälde berichtet werden wird, festgestellten Lücke des Obra-Bruches zwischen Bomst und Lissa entsprechen und ein Beweis sein für die Gewalt und Fülle der späteren, bei dem etappenweisen Zurückweichen

weichen und zeitweise Stagniren des skandinavischen Eisrandes, welch' ersteres offenbar je südlicher desto schneller und sprungweiser erfolgte, war eben ein in seiner Grossartigkeit viel zu elementares Ereigniss, als dass es nach den an ein oder dem anderen Punkte zurückgelassenen, oder hier oder da fehlenden Spuren allein beurtheilt werden kann. Zudem ist die genannte, ein flaches ungeheures Bogensegment der einstmaligen nordischen Eiskalotte darstellende Linie an sich der beste Beweis.

4. Gegend von Rendsburg.

Den vierten und zwar nördlichsten Punkt besuchte ich, wie bereits in dem Eingangs erwähnten Vortrage auf dem Geologentage in Goslar mitgetheilt, im Frühjahr 1893. Er bildet einen kleinen Theil der von Herrn Gottsche inzwischen in festem Zusammenhange von der Grenze Jütlands bis zur Mecklenburger Grenze verfolgten NW.-Flügels der in Rede stehenden, ich kann wohl sagen in Europa überhaupt grössten Marke diluvialer Eisbedeckung, deren gradlinige Erstreckung nun von der jütischen Grenze bis Radomsk in Russland schon über 1000 Kilometer beträgt und der ich daher den Namen »Grosse südbaltische Endmoräne« auch wahren möchte.

Entsprechend der nach W. bezw. NW. immer stärker werdenden Umbiegung verläuft dies Theilstück, wie aus dem zuerst einer brieflichen Mittheilung im Jahr 1894 der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft S. 843 beigegebenen Zinkdruck Fig. 4 im Maassstabe 1 : 100000 erhellt, in NNW.- zu N.-Richtung als äusserste westliche Begrenzung der von Herrn Haas s. Z. als Moränenbildung der zweiten Eisbedeckung im Allgemeinen bereits angesprochenen Hüttener Berge, wenige Kilometer nördlich Rendsburg. Von der aus dieser Stadt kommenden Chaussee westlich erhebt sich die die Endmoräne bildende, in mehrere Parallel-Kämme zerfallende Hügelkette ziemlich schroff

des südlich über den 53. Parallelkreis hinabreichenden Eisrandes, erst in der Richtung der Obra und mittleren Warta (Warschau-Berliner Hauptthal), dann in der Netze- und unteren Warthe-Linie (Thorn-Eberswalder Hauptthal) vor dem jedesmaligen Eisrande vereint daherfluthenden Schmelzwasser.

und verfolgte ich sie in der genannten Richtung durch die Gemeinde Neu-Duvenstedt, an Steinsieken vorbei bis in Klein-Breckendorf hinein, auf eine flachbogige Erstreckung von ungefähr 10 Kilometer. Entsprechend den, je eine letztverschmolzene

Fig. 4.

Eiszunge bezeichnenden Stauseeresten, dem Birten-See und dem Witten-See, treten zwei kleine, durch Parallelketten verbreiterte Endmoränenbogen (Amphitheater, wie man bei den oberitalienischen gleichen Bildungen vor dem Südfuss der Alpen zu sagen pflegt) deutlich hervor: der Friedrichshofer und der Neu-Duvenstedter Bogen.

Beide sind schon seit längerer Zeit an verschiedenen Stellen Gegenstand grossartiger Steingewinnung geworden. Namentlich ersterer, der Friedrichshofer Bogen, ist von Steinsieken aus durch einigermaassen systematischen Abbau in Angriff genommen. Ueber das gewaltige Ausbringen einer solchen Steinpackung mögen die folgenden Zahlen einigen Anhalt gewähren.

Google

Unternehmer der Steingewinnung in Friedrichshof bei Steinsieken sind oder waren wenigstens in jenem Jahre (1893) die Herren Klüver und Kronenberg in Rendsburg, denen der Cubikmeter Stein an Ort und Stelle 1,80 Mark kostete, wovon 0,50 Mark der Bauer als Grundeigenthümer, 1,30 Mark der Arbeiter erhielt. 170000 Cubikmeter waren in den damaligen letzten $2^1/_2$ Jahren nach freundlichst erhaltenen Mittheilungen herausgeschafft worden. Dabei kann man auf die Tonne Landes (100 Meter lang, 50 Meter breit), also auf $^1/_2$ Ar, bis 2400 Cubikmeter rechnen, da den Bauern für einen solchen Flächenraum nach vorgenanntem Satze von 0,50 Mark pro Cubikmeter vielfach schon 1200 Mark ausgezahlt worden sind. Auf 11 Tonnen um die damalige Boutike herum wurden z. B. 16000 Cubikmeter oder durchschnittlich pro Tonne rund 1500 Cubikmeter gewonnen.

Doch soviel nur gelegentlich, da ich im Uebrigen Herrn Gottsche nicht vorgreifen möchte, dessen eingehende Mittheilungen ja in nächster Aussicht stehen.

Endmoränen in der Provinz Posen.

Bericht über eine im Herbst 1893 im Auftrage der Direction der Königl. geolog. Landesanstalt ausgeführte gemeinsame Untersuchungsreise.

Von Herrn **G. Berendt** und **K. Keilhack** in Berlin.

(Hierzu Tafel VII.)

Im Frühjahr 1893 wurde von der Direction der Königl. geolog. Landesanstalt den beiden Verfassern der Auftrag ertheilt, durch eine gemeinsame Bereisung das Vorhandensein, bezw. den Verlauf eines im südlichen Theile der Provinz Posen gemuthmaassten [1]) Endmoränenzuges festzustellen. Dieser Auftrag wurde von uns im September 1893 in der Weise ausgeführt, dass wir zunächst von Jarotschin und Krotoschin aus auf mehreren gemeinsamen Reisen einige Punkte der thatsächlich vorhandenen Endmoräne aufsuchten, daraus deren Richtung bestimmten und nun getrennt ihren Verlauf von der russischen Grenze bis zum Rande des Obrathales bei Priment verfolgten. Es wurde untersucht:

1. Von der russischen Grenze bis Bahnhof Pleschen (14 Kilometer) von G. Berendt.
2. Von Bahnhof Pleschen bis Potarschütz (24 Kilometer) von K. Keilhack und von Potarschütz bis Cerekvica (6 Kilometer) gemeinsam.

---

[1]) Dieses Jahrbuch für 1888, S. 122 und für 1894, S. 222.

3. Von Cerekvica bis zum Obrakanal (10 Kilometer) von G. Berendt.
4. Vom Obrakanal über Dolzig bis Kunowo (14 Kilometer) gemeinsam.
5. Von Kunowo bis Belencin (12 Kilomet.) von G. Berendt.
6. Von Belencin bis Gurzno (14 Kilometer) von K. Keilhack.
7. Von Belencin über Bojanitz bis Jeziorke bei Storchnest (20 Kilometer) und von Gurzno bis Lissa (15 Kilometer) von G. Berendt auf einer früheren Reise [1]).
8. Von Jeziorke bei Storchnest bis Priment (30 Kilometer) von K. Keilhack. Ausserdem wurde noch
9. ein etwa 15 Kilometer langes Stück einer weiter nördlich bei Witkowo gelegenen Endmoräne auf gemeinsamer Reise aufgenommen.

Im Folgenden sind von jedem von uns die von ihm aufgenommenen Theilstücke der Endmoräne beschrieben, während die Ergebnisse gemeinsamer Untersuchungen von dem an zweiter Stelle genannten Verfasser herrühren und eine gemeinsame Besprechung der Beschüttungsgebiete den Schluss bildet.

1. Von der russischen Grenze bis Bahnhof Pleschen.

(Messtischblatt Turško und Pleschen.)

In seinen, gelegentlich der Besprechung auf dem Geologentage in Goslar [2]) mitgetheilten Angaben über den Verlauf der grossen südlichen baltischen Endmoräne in Russisch-Polen sagt H. Siemiradzki wörtlich: »Im Gouvernement Kalisch, woselbst die postglaciale Erosion in einem grossartigen Maassstabe wirkte, sind Geröllhügel nur an einzelnen Punkten erhalten geblieben, und krönen stets die höchsten Punkte der Gegend, vom Unteren Geschiebemergel durch geschichtete interglaciale Sande und z. Th. auch Spuren des Oberen Geschiebelehms getrennt«.

[1]) Dieses Jahrbuch für 1894 a. a. O.

[2]) Protokoll d. allgemeinen Versammlung in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1893, S. 538—39.

Digitized by Google

Den letzten dieser in NW.-Richtung streichenden Geröll- und Grandhügel in Kammform verzeichnet der Genannte wenige Kilometer südöstlich der Stadt Kalisch. Den diesem Punkte nächsten, genau in der nordwestlichen Fortsetzungslinie gelegenen Anhalt giebt auf preussischer Seite des die Grenze bildenden Prosna-Thales ein Riesenblock in der Nähe des Dorfes Kuchary, sowie eine auffällige Blockanhäufung bei dem Gute Kajew.

Der Riesenblock, welcher als solcher besonderer Erwähnung werth ist, wird voraussichtlich der all' diesen naturgeschichtlichen Denkmalen drohenden Zerstörung zu technischer Ausnutzung entgehen und der Nachwelt dauernd erhalten bleiben, da er durch das, seine Grösse nur in um so grelleres Licht setzende, auf

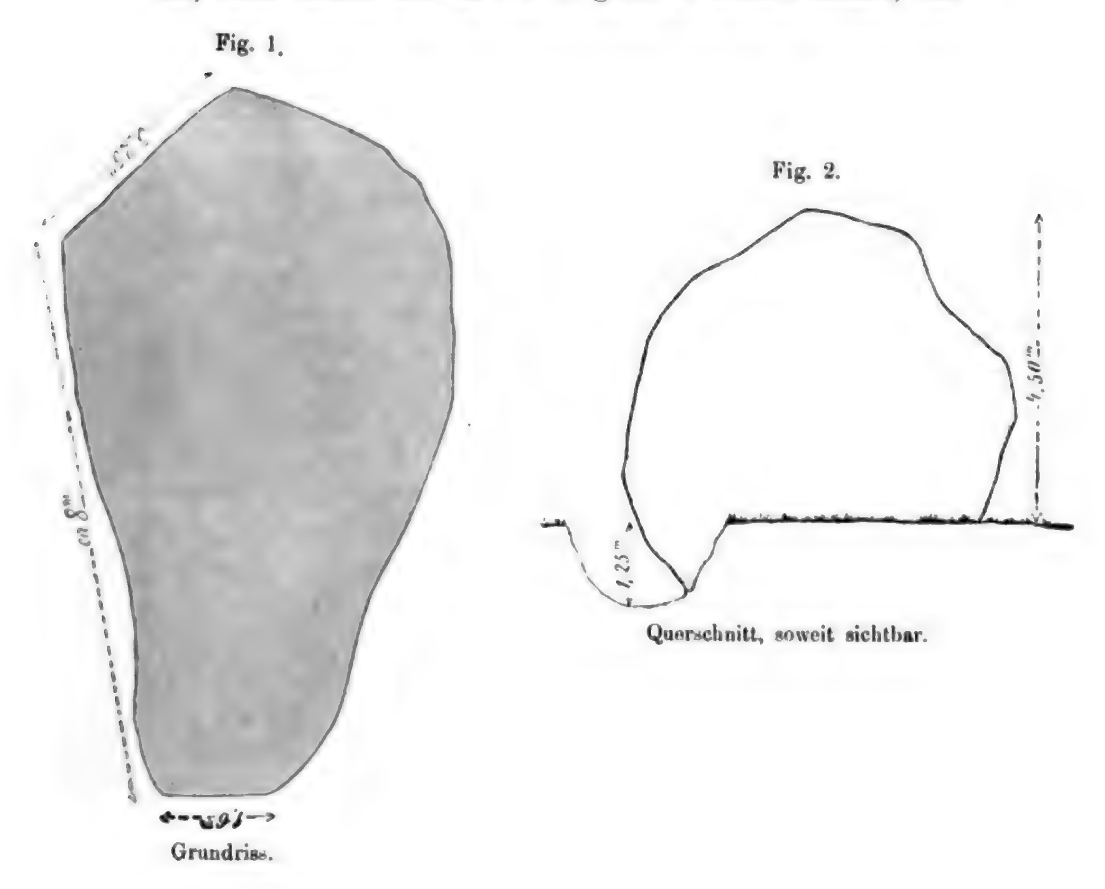


Fig. 1.

Grundriss.

Fig. 2.

Querschnitt, soweit sichtbar.

Digitized by Google

seiner Oberfläche errichtete Muttergottesbild gewissermaassen in den Schutz der katholischen Kirche gestellt worden ist. Bei einer Länge von ungefähr 10, einer mittleren Breite von etwa 4 und einer Höhe von 6 Meter hat er die aus Fig. 1 und 2 ersichtliche Form. Er besteht aus einem grobkörnigen ziemlich grossflaserigen, an rothem Feldspath reichen nordischen Granit.

Betrachtet man die Blockanhäufung bei Kajew, die sich als eine Steinbeschüttung einerseits bis Chorsew verfolgen lässt, andererseits bis Tscherminek westlich des Riesenblockes sich ausdehnt, wo sie zur Steingewinnung mittelst Feldbahnen benutzt wird, als eine etwas in die Breite gegangene Endmoräne, so findet man in weiterer westnordwestlicher Fortsetzung innerhalb der Colonie Gutehoffnung eine Anzahl rundlicher ziemlich ansehnlicher Kuppen, welche durchweg aus ziemlich grobem Grand bezw. Kies mit zahllos eingemengten kleinen und grossen Blöcken bestehen und trifft nach einer Unterbrechung von etwa 3 Kilometern auf eine von Baranowek, 1 Kilometer südlich von Bahnhof Pleschen, an Kowalew vorbei in schon ganz westlicher Richtung verlaufende Kette gleicher Grandhügel bei der man in Folge des dichteren Zusammenschlusses und der linienartigen Anordnung ausser Zweifel ist, dass man es mit einer Endmoräne, wenn auch kleinen Styles gegenüber ihrer Ausbildung in der Uckermark und in Mecklenburg und andererseits in Pommern, zu thun hat. Fig. 3 giebt in einem

Fig. 3.

Maassstab 1 : 37 500.

verkleinerten Kartenausschnitte aus dem Messtischblatte Pleschen ein Bildchen dieses und des folgenden Endmoränengebietes.

Ausser diesem ostwestlichen, von Kowalew über Fabianow verlaufenden Endmoränenzuge, der sogleich im nächsten Abschnitte besprochen werden soll, findet sich jedoch eine direkte östliche Fortsetzung desselben in gleich geschlossenem Zuge über Baranowek, an Malinie und der Stadt Pleschen sowie an den Dörfern Lenartowitz und Zawidowitz vorbei bis in die Gegend der Wrobel-Mühle bei Zawada, d. h. bis an den Rand der von Thalsand gebildeten oberen diluvialen Thalstufe des die gegenwärtige russische Grenze bildenden Prosna-Thales. Es ergiebt sich daraus, dass das zunächst in der Linie Pleschen-Kalisch, der der Gesammtrichtung des Eisrandes entsprechenden Südostlinie, zum Stehen gekommene Eis sehr bald längs des, einen alten Schmelzwasserabfluss bildenden Prosnathales eine thorartige Rückschwenkung gemacht hat, wie sie bei starken Schmelzwasserabflüssen häufig beobachtet worden ist.

Die genannten Grand- und Geröllhügel von oft kaum 100 Meter Durchmesser, zuweilen aber auch in langgestreckter Form bis 300 Meter Länge erreichend sind unmittelbar auf die in etwa 130—140 Meter Meereshöhe sich bewegende schwach wellige Oberfläche des Geschiebemergels und zwar des allgemein hier nur zu Tage liegenden Oberen Mergels aufgesetzt. Ihre in die 100000 theilige Karte eingetragene Kette erinnert unwillkürlich an die Spur eines in kurzen Absätzen sich seines Inhalts entleerenden Kiesfuhrwerkes (siehe Fig. 4), ein Bild, das dadurch um so ähnlicher wird, dass eine besonders dichte Geschiebebestreuung oft mit recht ansehnlichen Blöcken nicht nur die Grand- und Geröllhügel bedeckt, sondern auch in verschieden breitem Streifen sie verbindet und umgiebt.

Man kann, wie schon oben angedeutet, diesen Zug, wie die Posen'schen Endmoränenzüge im allgemeinen, geradezu als ein verkleinertes Abbild ihrer nordwestlichen Fortsetzung bezeichnen. Und zwar beschränkt sich der Unterschied der Grössenverhältnisse nicht nur auf die äussere Form, sondern gilt ebenso von dem Gesteinsinhalte im Allgemeinen. Da aber im Einklange hiermit

der dortigen Gegend durchweg namhafte Höhenunterschiede ihrer Oberfläche, abgesehen von grösseren Thaleinschnitten, abgehen, so gilt dennoch auch von der Posen'schen Endmoräne im Allgemeinen, was von der Uckermärker häufig hervorgehoben wurde, dass sie auf weite Erstreckung hin die Höhenpunkte der Gegend bildet. Auch von ihren kleinen Grandhügeln schweift der Blick oft in weite Ferne.

Ja will man den begonnenen Vergleich weiter ausdehnen, so kann man auch sagen, dass trotz der geringeren oberflächlichen Höhenunterschiede eine gewisse Aufpressung der unterliegenden bezw. älteren Schichten, so beispielsweise des Tertiärs, auch hier in nächster Nähe der Endmoräne stattfindet. Denn wo es dem an erster Stelle genannten Berichterstatter vergönnt war bei Durchstreifung der Gegend sich etwas länger zu verweilen, wie z. B. in der Pleschener Gegend und andererseits früher in der Gegend von Lissa, da gelang es ihm auch bald zu Tage tretendes Tertiär, in erster Reihe den Posener Flammenthon (den früher sogenannten Posener Septarienthon) in nächster Nähe der Endmoräne aufzufinden [1].

2. Von Bahnhof Pleschen bis Cerekvica.

(Blatt Borek).

Einen Kilometer südlich von Bahnhof Pleschen und dem Dorfe Kowalew erheben sich eine Anzahl kleiner Kuppen von 75—275 Meter Länge, 50—100 Meter Breite und 4—8 Meter Höhe auf der ebenen Geschiebemergelhochfläche, die hier eine mittlere Meereshöhe von 150 Meter besitzt. Die Kuppen sind z. Th. mit grossen Blöcken bedeckt und eine Reihe von kleinen Gruben zeigen den inneren Aufbau; man sieht, dass alle diese

[1] Die Fundpunkte mögen vorläufig hier bereits kurz bezeichnet werden. Es sind in der Gegend von Pleschen zunächst 2 Ziegeleien 2,8 Kilometer südlich des Mittelpunktes der Stadt Pleschen, 1,6 Kilometer rechtwinkelig vom Zuge der Endmoräne entfernt und andererseits eine Ziegelei 3,8 Kilometer nordöstlich Zawidowitz gegenüber dem russischen Grenzkordon Kusnja; und ebenso in der Gegend von Lissa (s. Fig. 6) eine unmittelbar zwischen zwei Parallelbogen der Endmoräne gelegene Ziegelei beim Dorfe und der Försterei Trebchen.

Hügel aus einem groben, grandigen Materiale aufgeschüttet sind, in welchem zahllose grosse und kleine Blöcke regellos vertheilt sind. Die Geschiebemergelfläche zwischen diesen Kuppen ist allenthalben mit Geschieben bedeckt, die sich entweder noch an ihrer ursprünglichen Stelle befinden oder auf dem Felde und an den Wegen zu grossen Haufen zusammengetragen sind. Dieser Reichthum an Geschieben ist durchaus auf die Oberfläche beschränkt, denn in Gruben, die durch die Verwitterungsrinde auf den Mergel hinuntergehen, sieht man, dass derselbe sich durchaus nicht durch nennenswerthen Steinreichthum auszeichnet. Der Kartenausschnitt aus dem Messtischblatt Pleschen Fig. 3 auf S. 238 giebt ein Bildchen dieses wie des vorhergehenden Endmoränengebietes.

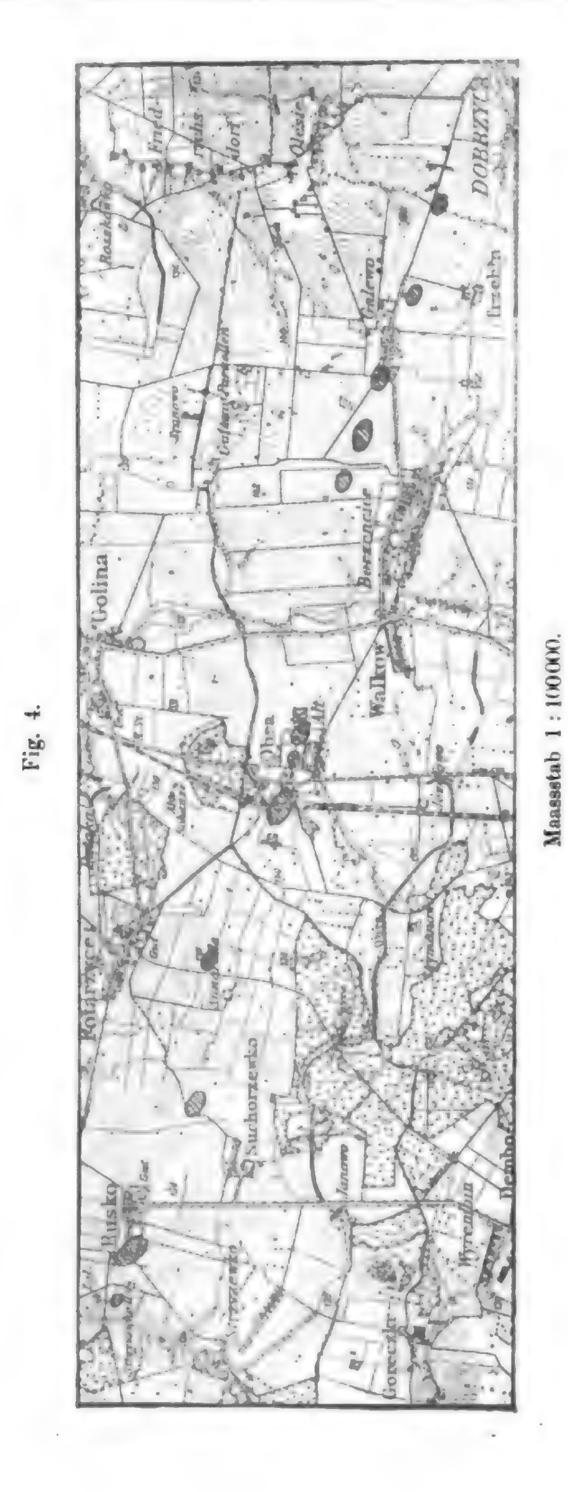
Von Kowalew setzt sich die steinbesäete Mergelfläche nach Westen über Fabianow bis zwei Kilometer vor dem Städtchen Dobrschytza fort, trägt aber eigentliche Endmoränenkuppen nur bis halbwegs zwischen Kowalew und Fabianow. Zwei Kilometer westlich des Städtchens beginnt der Geschiebereichthum der Oberfläche wieder und es folgen hier auf einer schnurgeraden, wie mit dem Lineal gezogenen Linie bis zum Dorfe Rusko südöstlich Cerekvica d. h. auf einer Strecke von 17 Kilometer Länge, 12 z. Th. ziemlich ausgedehnte Kuppen und Rücken, die alle denselben Charakter tragen, wie diejenigen bei Kowalew.

Die Lage dieser Punkte zeigt der folgende Kartenausschnitt aus dem Blatte Koschmin 1 : 100000, zu dem nur noch zu bemerken wäre, dass von den angegebenen 12 Punkten 9 auf Geschiebemergel liegen und nur die drei bei Obra sich aus einer Sandfläche erheben. Doch gestattete gerade hier der tiefe Eisenbahneinschnitt, festzustellen, dass unter der Sandfläche der Obere Geschiebemergel sich in bedeutender Mächtigkeit hindurchzieht und vermuthlich auch die beiden anderen Kuppen auf dieser Unterlage ruhen.

3. Von Cerekwica bis zum Obra-Kanal.

Genau in derselben westnordwestlichen Richtung wie von Dobrschytza bis etwa 1 Kilometer vor Cerekwica setzt nach einer

Fig. 4.



Maasstab 1 : 100000.

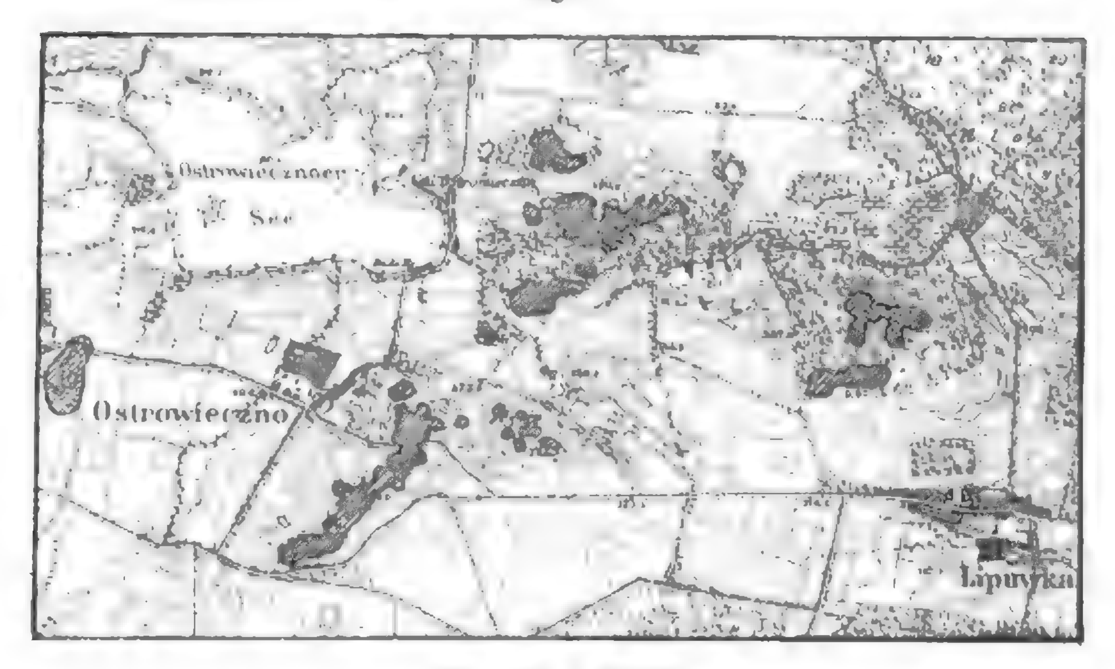
Digitized by Google

Unterbrechung von weiteren 2, also im Ganzen 3 Kilometer, in denen nur reichliche Steinbestreuung beobachtet wurde, der Zug der beschriebenen Grand- und Geröllkuppen, geschlossener denn vorher, über Poremba und Skokmoko weiter bis unweit des an dieser Stelle besonders blockreichen Randes des breiten Obra-Thales, jenseits dessen er, nordwestlich des Dorfes Lipuwka, in geradliniger Fortsetzung der Richtung nach einer Unterbrechung von etwa 5 Kilometer wieder beginnt. Zwei ganz vereinzelte halbwegs zwischen Jezewo und Jawory, sowie eine nördlich letzteren Ortes gelegene Steinkuppe vermitteln in etwas die im folgenden Abschnitte besprochene Aenderung der allgemeinen Zugrichtung in die südwestliche und deuten auf eine in der Zukunft über Brzernica noch zu suchende Verbindung mit zwei ebenfalls im folgenden Abschnitte erwähnten vorgeschobenen Grand- und Steinkuppen bei Pokrzywnica. Auffallend viele und grosse Blöcke im Walde auf der Höhe des Thalrandes zur Obra nordwestlich Jawory, sowie eine besonders starke Blockbestreuung der Felder zwischen Jawory und Jezewo sprechen in gleichem Sinne.

4. Vom Obrakanal über Dolzig bis Kunowo.

Nordwestlich des Obrathales, zwischen Lipuwka und Dolzig, erreicht der Endmoränenzug, den wir in fast schnurgerader Linie von der russischen Grenze her verfolgt haben, einen entscheidenden Wendepunkt, indem er aus der bisher eingehaltenen, auch auf 2 Kilometer von Lipuwka bis zum Ostufer des Ostrowiecznoer Sees weiter verfolgten westnordwestlichen Richtung in die südwestliche übergeht, eine Richtung, die fast auf dem ganzen Messtischblatte Dolzig im Verlaufe der Thäler und dem Streichen der Hügelrücken kräftig zum Ausdrucke kommt. Nach dem Ueberschreiten des 2 — 3 Kilometer breiten Obrathales, welches mit steinfreien Thalsanden erfüllt ist und etwa 90 Meter ü. M. liegt, kommt man auf eine 115 — 120 Meter hoch liegende, ziemlich sandige Hochebene, über die sich eine Anzahl Kuppen steil ansteigend auf 130—150 Meter erheben. Es ist dies das im folgenden Kärtchen dargestellte Gebiet, auf welchem die als Endmoräne gedeuteten Höhen durch schwarze Reissung dargestellt sind.

Fig. 5.



Maassstab 1 : 37 500.

Diese aus geschiebereichen Granden aufgebauten Kuppen sind trotz ihrer Mächtigkeit doch wahrscheinlich nur Aufschüttungen auf dem Oberen Geschiebemergel; da, wo er an die Kieskuppen oberflächlich angrenzt, ist die Grenze quellig oder sumpfig, was nicht der Fall sein könnte, wenn der Mergel angelagert wäre.

Etwas weiter zurück liegt in der Richtung auf Dolzig eine prächtige Kuppe steinreichen Grandes hart östlich vom Gute Ostrowieczko, die auf dem Kärtchen Fig. 5 gleichfalls noch angegeben ist. In der südwestlichen Fortsetzung des Zuges fanden wir zwei Endmoränenkuppen noch bei dem Gute Pokrzywnica, sowie zwischen Malachowo und Xienginki und erfuhren, dass die beiden parallelen Rücken beiderseits des Obrathales zwischen Mszczyczyn und Ostrowo durch Steinreichthum ausgezeichnete Geschiebemergelrücken wären.

5. Von Kunowo bis Belencin.

Es zeigte sich demgemäss bei weiterer Verfolgung des Endmoränenzuges auch übereinstimmend, dass derselbe in der genannten Richtung wieder über das Obrathal zurück setzt, um fortan

innerhalb der Provinz Posen südlich desselben zu bleiben. Der beim Ostrowiecznoer See östlich Dolzig gebildete Dreieckswinkel ist somit das einzige Stück, welches nördlich genannten Thales liegt.

Derselbe Steinreichthum ohne besondere Grand- und Steinkuppen, man kann sagen, eine ausgebreitete Endmoräne, setzt in gleicher bezw. westsüdwestlicher Richtung über Daleschin und Kunowo bis in die Gegend von Belencin in etwa 2 Kilometer breitem Zuge fort. »Es kann Niemand, der solches anderwärts nicht bereits gesehen hat«, so erklärte der derzeitige Besitzer von Daleschin, Herr Pietschrener, »sich eine Vorstellung von dem ehemaligen Geschiebereichthum der Gegend um Daleschin machen. Jenseits der Obra und schon vorher auf dem Rande zum Obrathale nördlich des Gutes hören die Steine dagegen plötzlich auf.« Auch im Kreise Schrimm fehlen sie, selbst schon sein Nachbar auf Alt-Gostyn habe nicht annähernd so viele.

Auf dem Gute Daleschin sind die seit Bau der Eisenbahn zum grössten Theile jetzt fortgeschafften Steinhaufen bei einer gerichtlichen Abschätzung zur Stempelfeststellung auf mindestens 14000 Schachtruthen veranschlagt worden. Als der genannte Besitzer das Gut übernommen habe, sei an eine regelrechte Bestellung mit dem Pfluge überhaupt nicht zu denken gewesen. Grosse Strecken hätten auch später noch sogar nur mit der Hacke bearbeitet werden können.

Eine gleiche s. Z. bei Beschreibung der Endmoräne in der Uckermark als Steinbeschüttung bezeichnete Dichtigkeit der Geschiebe muss auch zwischen Korsowo und Belencin ursprünglich geherrscht haben, das beweisen allein schon die selbst in der 1 : 100000 theiligen Generalstabskarte mit besonderen Zeichen in grosser Dichtigkeit angegebenen Steinhaufen.

Der Boden selbst unter dieser Steinbeschüttung besteht hier wie dort aus dem auch als Unterlage der Geröllkuppen erwähnten Oberen Geschiebemergel.

6. Von Belencin über Karchowo bis Gurzno.

An das Beschüttungsgebiet von Kossowo schliessen sich nach Westen hin zwischen Belencin und Gurzno einige Endmoränen-

kuppen an, die wie alle bisherigen aus steinreichem Grande bestehen und meist wohl dem Geschiebemergel aufgesetzt sind. Drei solcher Kuppen liegen nördlich, östlich und südlich des Gutes Karchowo, zwei bei der Ziegelei und eine bei der Mühle dieses Dorfes. Eine siebente liegt bei den westlichsten Ausbauen von Karchowo. Ferner giebt die Karte zwischen Gurzno und Frankowo eine im Streichen eines Hügels liegende, 400 Meter lange Geschiebeanhäufung an, die wahrscheinlich auch sich als Endmoräne herausstellen wird.

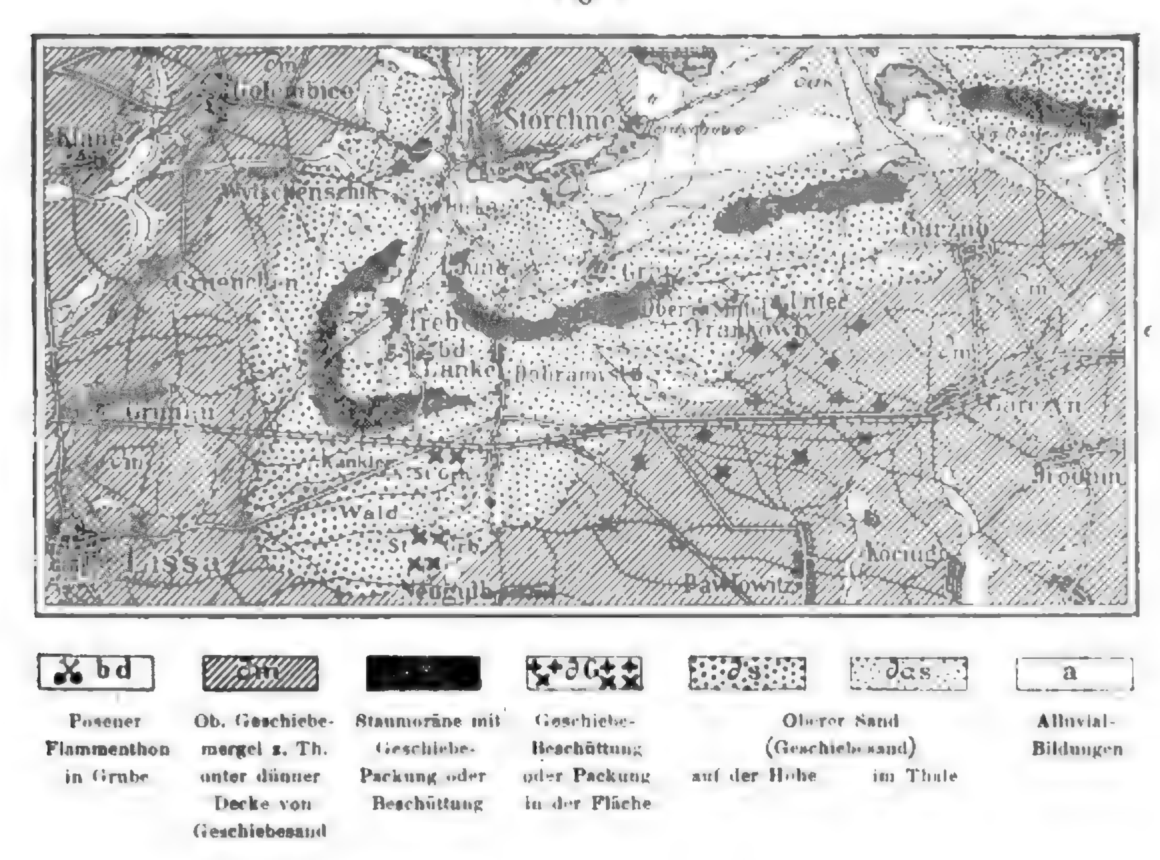
7. Von Belencin über Bojanice bis Storchnest und von Gurzno bis Lissa.

Während die soeben bezeichneten Grand- und Geröllkuppen über Karchowo und Gurzno bei Frankowo abermals zu einer in die Breite gegangenen Endmoräne oder einem dichten Bestreuungs- bis Beschüttungsgebiete vor der eigentlichen Endmoräne führen, zieht der Kamm dieser letzteren, schon mehr der märkischen und mecklenburgischen gleichkommend und zum grössten Theil aus Aufpressung älterer Diluvialschichten bestehend über Vorwerk Chmieluchowo bei Bojanice und die Grätzer Berge westlich mit leichter südlicher Abweichung bis südlich des Städtchens Storchnest, wo er mit einem Bogen um das Dörfchen Laune nach Jeziorke umbiegt und nach Unterbrechung durch die breite Storchnester Schmelzwasserrinne nördlich letztgenannten Dörfchens bezw. Gutes in zwei Geröllhügeln seine Fortsetzung in der früher beschriebenen Weise findet.

Das beistehende Kärtchen Fig. 6, das, wie Eingangs gesagt, bei einer früheren Bereisung der Gegend durch den an erster Stelle genannten Berichterstatter aufgenommen wurde, wird am besten den Verlauf erkennen lassen. Ein zweiter in einer Aufpressung Unteren Diluvialsandes mit Geschiebepackung an der Oberfläche bestehender noch schärferer Endmoränenbogen legt sich hiernach dem Launer Bogen in der Richtung auf Lissa vor, das Dorf Trebchen umschliessend. Bei letzterem befindet sich denn auch das schon S. 240 (s. Anmerk.) erwähnte, ebenfalls für die Aufpressung durch den ehemaligen Eisrand sprechende Vorkommen

tertiären Posener Flammenthones, das zur Anlage einer Ziegelei Anlass gegeben hat.

Fig. 6.



Vor dieser Endmoräne aber setzt das Eingangs dieses Abschnittes bereits erwähnte Beschüttungs- und dichte Bestreuungsgebiet, z. Th. allerdings durch Uebersandung mit Oberem Diluvialsande verdeckt, von Gurzno über Frankowo und Kankel durch den Kankler Wald nach Lissa zu fort, wo es mit einer Steinanhäufung bei Vorwerk Antonshof seinen Abschluss findet.

8. Von Jeziorke bei Storchnest bis Priment.

Von Storchnest aus nach Westen sind sowohl die mit Geschieben beschütteten Gebiete, als auch die Endmoränenkuppen etwas seltener gefunden. Zum Theil mag das daran liegen, dass von diesem Gebiete mit Ausnahme des Blattes Leipe, nördlich

von Lissa i. P., noch keine Messtischblätter vorlagen, die Auffindung der Endmoränenkuppen, also nicht mehr wie bisher in der topographischen Darstellung eine wesentliche Unterstützung fand. Die beobachteten Kuppen liegen bis zum Rande des breiten Obrathales wieder wie in dem zuerst beschriebenen Stücke auf einer von OSO. nach WNW. gerichteten Linie und beginnen im Osten mit einer ziemlich grossen steinigen Kuppe zwischen Kuräne und Saake. Es folgt ein grandiger Steinhügel 1 Kilometer nördlich von Bahnhof Leipe und weiterhin eine ganze Anzahl von Kuppen und Rücken mit zahlreichen grossen Blöcken bei Schmidtschen und im Walde westlich und südwestlich davon.

Die beiden nächsten beobachteten Punkte liegen am West- und Ostrande des langgestreckten Dorfes Bukwik. Der westliche scheint eine typische Staumoräne mit einem Kern von geschichteten Bildungen und einem geschiebebedeckten Mantel von Mergel zu sein. Nördlich und nordwestlich folgen nun noch zwei ganz hervorragende Endmoränenpunkte; der eine liegt 500 Meter westlich von dem Gute Bucz, der andere ebensoweit östlich von dem Dorfe Blotnik bei Priment. Beide sind durch grosse Gruben aufgeschlossen und zeigen eine mächtige Packung grandigen Gesteinsschuttes mit zahllosen Blöcken von allen Grössen. Diese beiden Punkte haben bereits Tausende von Cubikmetern Steine zu Haus- und Wegebauzwecken geliefert und noch ist ihre Menge nicht annähernd erschöpft. Dass aber so ausgezeichnete und mächtige Endmoränen hier auftreten, scheint mir eine gewisse Bürgschaft dafür zu gewähren, dass bei specieller Kartirung noch eine Menge uns entgangener Punkte gefunden werden, durch welche dieser Endmoränenzug weit geschlossener erscheinen wird, als es heute der Fall ist.

9. Die Posen-Witkowoër Endmoräne.

Bei Blotnik erreicht unser Endmoränenzug den Südrand des breiten Obrathales und es liegt das bis jetzt beschriebene Stück zwischen dem Warthe-Obra-Oderthale im N. und dem Bartsch-Oderthale im S. Aber auch der Hochfläche, die zwischen dem Netze-Warthethal (Thorn-Eberswalder Hauptthal) und Warthe-

Obra-Oderthal (Warschau-Berliner Hauptthal) liegt, fehlen Endmoränen nicht. Im westlichen Theile dieser Hochfläche liegen die bereits früher von dem erstgenannten Verfasser beschriebenen Endmoränen aus der südlichen Neumark in der Gegend von Bomst, Schwiebus, Drossen und Schermeissel[1]).

Es treten ferner nach mündlicher Mittheilung von Wahnschaffe bei Betsche Endmoränen auf; der zweitgenannte Verfasser erfuhr von der Existenz äusserst steinreicher Kuppen in der Gegend von Buk, westlich von Posen, und auf einer gemeinsamen Bereisung der Gegend nördlich von Wreschen konnten wir nahe bei dem Marktflecken Witkowo ein 15 Kilometer langes, zum grossen Theile als Staumoräne ausgebildetes Endmoränenstück verfolgen, welches auf der beigegebenen Uebersichtskarte gleichfalls dargestellt ist. Dasselbe verläuft von Chlondowo über Witkowo, Malenin, Karsewo und Malschewo und ist als ein in einzelne Stücke zerlegter Rücken ausgebildet, der sich um 3 bis 8 Meter über seine Umgebung erhebt. Ein Aufschluss nahe dem Friedhofe von Witkowo zeigte einen Sandkern des Hügels, bekleidet mit Geschiebemergel und beschüttet mit zahllosen kleinen Geschieben. Eine Grube am Westende von Malschewo zeigte dagegen eine echte Blockpackung von 2 — 3 Meter Mächtigkeit auf steinfreiem Sande. Die kaum anzuzweifelnde Verbindung dieses Endmoränenstückes mit den weiter westlich folgenden Stellen muss noch näher aufgesucht werden. Sie scheint das Durchbruchsthal der Warthe 6 Kilometer südlich von Posen zu kreuzen, wenigstens werden dort gewaltige Geschiebemengen gewonnen.

Neben den beschriebenen Endmoränenkuppen finden sich in der Provinz Posen ausgedehnte, meist sehr ebene Geschiebemergelflächen, die oberflächlich mit ungeheuren Mengen von Geschieben bestreut sind. Auch diese Gebiete sind in der beigegebenen Uebersichtskarte mit angegeben, soweit sie so zahlreiche

[1]) Dieses Jahrb. für 1888, S. 114 ff.

Digitized by Google

Blöcke tragen, dass dieselben ohne Weiteres in's Auge fielen. Die Verbindung dieser Flächen mit den Endmoränenkuppen selbst oder in anderen Fällen ihr Parallelismus mit dem Verlaufe der Endmoränen macht es mehr wie wahrscheinlich, dass wir auch in dieser Erscheinung etwas Verwandtes zu erblicken haben. Die Geschiebebeschüttung auf weiten Gebieten ist wohl so zu deuten, dass die sonst auf einen schmalen Strich zusammengedrängte Endmoräne hier gewissermaassen ausgebreitet erscheint und als Ursache dieser Zerstreuung des Materials könnte man vielleicht den Mangel irgend welcher hervorragenden Terrainwelle annehmen, die dem Eise während der Abschmelzperiode Halt geboten hätte. In den relativ hoch gelegenen Beschüttungsgebieten südlich der Endmoräne wird die weite Ebene durch keinen Hügel oder Rücken unterbrochen und die Periode relativen Stillstandes im Rückzuge des Eises führte hier vermuthlich zu weitgehenden Oscillationen, durch die, bei gleichzeitig unbedeutender Wasserbildung an der Gletscherstirn, das weite Gebiet mit Steinen überstreut wurde. Anders die eigentliche Endmoräne. Sie liegt auf einem wenn auch flachen Landrücken, der die Wasserscheide zwischen dem diesseits und jenseits gelegenen Gelände bildet. Nur selten greift die Wasserscheide nach der einen oder anderen Seite über die Endmoräne in nennenswerthem Maasse über. Die spärliche Entwickelung der Endmoräne aber, ihr Zerfallen in einzelne oft weit von einander entfernte Kuppen, wird auf die verhältnissmässig geringe Höhe dieser Wasserscheide über den nördlich und südlich angrenzenden Niederungen zurückzuführen sein und dürfte andererseits diese geringe Höhe mit der geringeren Dicke des die Aufpressung verursachenden Eisrandes in ursächlicher Verbindung stehen.

Die hauptsächlichsten Beschüttungsgebiete, die auch auf den Generalstabskarten durch die Darstellung zahlloser künstlich zusammengelesener Steinhaufen zum Ausdrucke kommen, liegen auf dem Messtischblatte Mieltschim vor der Witkowoër Endmoräne und auf den Blättern Raschkow und Rosdraschewo (zwischen Krotoschin und Ostrowo) vor der Pleschen-Lissaër Endmoräne. Ausserdem aber finden sich an sehr zahlreichen Stellen südlich der End-

Digitized by Google

moräne oder zwischen ihren einzelnen Theilstücken grössere und kleinere Flächen mit mehr oder weniger grossen Steinmengen bedeckt oder dünn überstreut und diese Flächen gehen durch ganz allmähliche Uebergänge in die gewöhnlichen Geschiebemergelplatten über. Ihre kartographische Fixirung wird ausserdem dadurch erschwert, dass durch das Eingreifen des Menschen das ursprüngliche Bild vielfach bereits völlig verwischt ist. Ganz besonders hat dazu wohl der Reichthum der Provinz an Chausseen beigetragen, deren Unterhaltung jahraus jahrein gewaltige Geschiebemengen erfordert, die zum grossen Theile den Beschüttungsgebieten entnommen werden.

Letztere Gebiete gehören zum grossen Theil einem nach WNW. bis in die Gegend von Gurzno bei Lissa zu verfolgenden Bestreuungsstreifen (einem Geschiebestreifen in Sinne Boll's) an, welcher mit dem von Bahnhof Pleschen bis Dolzig ziemlich geradlinigen Stücke der Endmoräne ungefähr parallel, aber in etwa 15 Kilometer Entfernung vor demselben verläuft. Hier bei Gurzno in das erwähnte Beschüttungsgebiet von Frankowo, dicht vor der Endmoräne übergehend, bildet er so recht eigentlich eine geradlinige Verbindung zwischen den Endmoränen der Gegend von Lissa und den südlich Kalicz eingangs erwähnten Moränenhügeln auf russischer Seite. Der zurückliegende Dolzig-Pleschener Endmoränenbogen mit seinen Verbindungsstücken Dolzig-Gurzno und Pleschen-Kalicz bedeutet somit nur ein späteres Rückzugsstadium, während der in Rede stehende Geschiebestreifen den ältesten bezw. ursprünglichen Eisrand an dieser Stelle bezeichnet, also wieder nur als eine in die Breite gegangene Endmoräne aufzufassen ist.

Das nordische Diluvium in der Grafschaft Glatz.

Von Herrn **E. Dathe** in Berlin.

(Hierzu Taf. XV u. XVI.)

Das nordische Diluvium bedeckt bekanntlich den grössten Theil von Nord- und Ostdeutschland und reicht mit seinen Geschiebe-Mergeln oder -Lehmen, seinen Sanden und Granden, seinen Thonen und seinen erratischen Blöcken nicht nur an den Fuss der mitteldeutschen Gebirge, den Harz, den Thüringer Wald, das Erzgebirge und die Sudeten heran, sondern ersteigt auch deren nördlich gelegene Abdachungen bis zu beträchtlichen Höhen, die 400—500 Meter, ja an einzelnen Punkten, so namentlich in den Sudeten 560 Meter über dem Meere betragen. In Deutschland verläuft die Südgrenze des nordischen Diluviums, wie aus den jetzt publicirten ersten Blättern der geologischen Uebersichtskarte von Europa zu ersehen ist, von W. nach O. durch Westfalen und am nördlichen Harzrande entlang; sie zieht sich an der östlichen Abdachung des Harzes gegen S., um südlich bis Saalfeld in die Thüringer Bucht einzudringen. Von da wendet sie sich ostwärts und verläuft am Nordrande des Erzgebirges, südlich von Zwickau, Chemnitz, Tharandt vorbei bis in das Elbthal, in das sie südlich bis Königstein eingreift. Von da ist die Grenzlinie östlich durch den nördlichen Theil der sächsischen Schweiz und die Südlausitz weiter zu verfolgen; sie berührt auch den nordöstlichsten Theil

von Böhmen, wo ich sie bis südlich von Friedland nachweisen konnte und bei Mildenau am rechten Ufer der Wittig bis kopfgrosse Feuersteine in der 7 Meter mächtigen Sand- und Kiesablagerung vorkommen. Nach kurzer Zurückbiegung nach N. tritt von Böhmen die diluviale Südgrenze in Schlesien ein, um bald in südöstlicher Richtung an der Nordostseite der Sudeten entlang zu verlaufen. Nach meinen geologischen Aufnahmen in Schlesien stellt die Südgrenze des nordischen Diluviums in diesem Striche der Sudeten eine vielfach gebogene Linie dar, die an vielen Stellen weit nach W. oder SW. in das Gebirge eingreift.

Das tiefe Eindringen des nordischen Diluviums ist zunächst im Isergebirge hervorzuheben, wo es im Friedeberger Kessel westlich bis Ullersdorf bei Flinsberg reicht und von mir in einer 3 Meter mächtigen Kiesablagerung am Sandberge in 400 Meter über d. M. neuerdings festgestellt wurde. In derselben Weise dringt das nordische Diluvium weit westlich in das Riesengebirge ein, indem es den grössten Theil des Hirschberger Kessels erfüllt und auskleidet. Auch südlich des Riesengebirges ist nordisches Diluvium von mir in der Landeshuter Pforte, die bekanntlich das Riesengebirge von dem Waldenburger Gebirge in Gestalt einer tiefen Senke scheidet, bis westlich und südlich der Stadt Landeshut aufgefunden worden. In das Waldenburger Gebirge tritt das nordische Diluvium zunächst von N. her, von der Landeshuter Pforte aus, bis südlich nach Gottesberg ein, während es von O. her bis nach Dittersbach bei Waldenburg und Wüstegiersdorf in dasselbe vordringt.

Von letzterem Orte wendet sich die Südgrenze des nordischen Diluviums, ostwärts ziehend, quer durch das Eulengebirge, an dessen nordöstlicher Abdachung sie in vielfachen Krümmungen nach S. verläuft; sie berührt nach meinen Einzeichnungen in der geologischen Uebersichtskarte von Europa zwischen Silberberg und Reichenstein den Nordabhang des Warthaer Gebirges. Indess muss diese Linie zwischen den genannten Orten eine wesentliche Correctur erfahren, denn meine geologischen Aufnahmen im Jahre 1894 in der Grafschaft Glatz, insbesondere die Untersuchungen im Flussgebiet der Steine haben zu dem interessanten Ergebniss geführt, dass nordisches Diluvium sowohl im nordöstlichen Theile

des Glatzer Kessels als auch in der Mitte desselben, nämlich noch westlich von der Stadt Glatz vorkommt. Nach diesen neueren Beobachtungen ist die Südgrenze des nordischen Diluviums in diesem Striche der Sudeten um circa 20 Kilometer nach W. zu verlegen.

Das Vorkommen von nordischem Diluvium in der Grafschaft Glatz war bis jetzt[1]) vollständig unbekannt, wie ich bereits in dem Vortrage, welchen ich in der Decembersitzung 1894 der Deutschen geologischen Gesellschaft gehalten habe, erwähnte. Aus diesem Grunde und weil das Glatzer nordische Diluvium auch wegen seiner petrographischen Ausbildung, seiner bis jetzt bekannten Verbreitung und endlich wegen seiner Zuführungswege von besonderer Wichtigkeit ist, soll dasselbe, hinsichtlich der vorstehend aufgeführten Punkte in den folgenden Zeilen näher betrachtet werden.

Zum richtigen Verständniss dieser Verhältnisse ist es jedoch nothwendig, einige orographische Bemerkungen über die Grafschaft Glatz, das Glatzer Kesselland, vorauszuschicken.

Die Grafschaft Glatz stellt ein ausgezeichnetes Kesselland dar, das sich in seiner Mitte bei Glatz bis zu 300 Meter Meereshöhe vertieft und allseitig von hohen Gebirgszügen umrahmt wird. Diese Randmauern erheben sich vom Innern des Kessels terrassenförmig, sind vielfach zertrümmert und unterbrochen, sodass man von verschiedenen Seiten durch scharf ausgeprägte Engpässe, Zutritt in dasselbe hat. Als solche sind namentlich der Mittelwalder oder der Grulicher Pass im S., der Reinerz-Lewiner Pass im W., die Pässe von Silberberg, Wartha und Neudeck im O. zu verzeichnen. Die von den Gebirgszügen herabfliessenden Gewässer, nämlich die Reinerzer Weistritz von W., die Steine von NW., die Landecker Biele von SO. vereinigen sich bei Glatz mit der Neisse, die von S. her den tiefsten Theil des Geländes durchströmt, aber unterhalb Glatz in nordöstlicher Richtung das vorgelagerte Gebirge durchbricht und jenseits desselben in ebener Landschaft der Oder zufliesst.

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1894, S. 849—853.

Digitized by Google

Die Gebirgszüge, die die Randmauern des Glatzer Kessels bilden, sind folgende:

Im S. das Glatzer Schneegebirge, im SW. das Habelschwerdter Gebirge, das Adlergebirge oder der böhmische Kamm und das Heuscheuer-Gebirge; im NW. das Waldenburger Gebirge und im NO. und O. das Eulen- und Reichensteiner Gebirge.

Diese Gebirgsgliederung stimmt nicht immer mit der geologischen Zusammensetzung und dem geologischen Aufbaue überein; auf letzterer Grundlage habe ich deshalb eine neue Abgrenzung und Eintheilung dieses Theiles der Sudeten, wie des ganzen Sudetenzuges, die nächstens von mir veröffentlicht werden soll, versucht und durchgeführt. Von allen diesen Gebirgszügen interessiren uns die beiden östlich gelegenen, nämlich das Reichensteiner- und Eulen-Gebirge in älterer Auffassung am meisten, da sie den Glatzer Kessel im O. und im NO., woher das diluviale Material augenscheinlich in denselben zugeführt wurde, abschliessen. Man nannte bisher das vom Warthaer Engpass, dem Neissedurchbruch südlich gelegene Gebirge das Reichensteiner und liess das nordwestlich streichende Eulen-Gebirge dort ebenfalls seinen Anfang nehmen; ich lasse das Reichensteiner Gebirge erst südlich des Neudecker Passes beginnen, weil von da ab südwärts die Gneiss- und Glimmerschieferformation die Unterlage desselben bilden, die ihm die charakteristischen Oberflächenformen, nämlich langgezogene breite Rücken mit geschlossener Kammlinie verleihen. Die gleichen Reliefformen sind dem Eulengebirge nördlich des Silberberger Passes bis zur ostwestlich verlaufenden Tiefenlinie bei Salzbrunn eigenthümlich, weil auf dieser ganzen Gebirgserstreckung die eulengebirgische Gneissformation hauptsächlich herrscht. Das Gebirge, das vom Silberberger Pass im N. und vom Neudecker Pass im S. begrenzt wird, aus Urthonschiefern, silurischen, devonischen und culmischen Schiefern und Grauwacken besteht, nenne ich das Warthaer Gebirge. Seine Oberflächenformen sind im ganzen Zuge die gleichen, aber von denen des Reichensteiner- sowohl als auch des Eulengebirges wesentlich verschieden; kurze, schmale Rücken mit kleinen aufgesetzten Kuppen reihen sich aneinander und werden von tiefen und engen Längs- und

Quer-Thälern mit steilen Gehängen, in denen die Gewässer mit starkem Gefälle abfliessen, durchfurcht und begrenzt.

Der von der Neisse nördlich gelegene Theil des Warthaer Gebirges besitzt eine durchschnittliche Meereshöhe von 550 Meter; seine beiden höchsten Kuppen sind der 636 Meter hohe Hummerich und der 667 Meter hohe Huperich. Die Durchschnittshöhe des südlich von der Neisse gelegenen Gebirgstheiles beträgt dagegen 650 Meter; die höchsten Erhebungen bilden die spitzigen Kuppen des Glatsenberges (762 Meter hoch), des Spitzberges (751 Meter) und der Burggrabenberg (730 Meter hoch). — Der Warthaer Gebirgszug erhebt sich demnach über die ihm unmittelbar vorgelagerte und ostwärts sich ausdehnende Ebene, die 200—300 Meter Meereshöhe aufweist, durchschnittlich über 300—400 Meter; in seinen höchsten Punkten dem Glatsenberge und Spitzberge beträgt aber die relative Höhe des Gebirges 562 Meter und 551 Meter. —

Ueber dies so gestaltete Warthaer Gebirge ist das nordische Diluvium in den Glatzer Kessel geführt worden; die hierbei in Frage kommenden Zugangspforten für dasselbe wollen wir am Schlusse noch einer näheren Betrachtung unterziehen. Zunächst mögen aber die nordischen diluvialen Bildungen nach ihrer petrographischen Beschaffenheit und ihrer Verbreitung besprochen werden.

Nach seiner petrographischen Ausbildung besteht das Diluvium in der Grafschaft Glatz aus folgenden Gliedern:

1) Geschiebelehm;
2) Sand und Kies;
3) altdiluvialem Flussschotter;
4) erratischen Blöcken;
5) aus geschiebefreiem meist lössartigem Lehm.

Dieses so beschaffene nordische Diluvium ist vorläufig auf zwei Gebiete beschränkt; das eine liegt westlich von der Stadt Glatz, das andere nördlich derselben in einer Entfernung von 9—11 Kilometer bei Gabersdorf und Wiltsch, oder kurz gesagt zwischen Glatz und Silberberg.

Das nordische Diluvium in der Umgebung von Glatz ist nach den bisherigen Untersuchungen in der breiten Senke verbreitet, welche zwischen Reinerzer Weistritz, der Neisse und Steine liegt. Abzweigungen von dieser 300—380 Meter über dem Meere gelegenen Terrainstufe folgen diesen Flüssen entlang. Besonders bemerkenswerth ist die westlich von Glatz zu beiden Seiten der Reinerzer Weistritz hinziehende Tiefenlinie; sie führt zum Reinerz-Lewiner Gebirgspass und scheidet das Habelschwerdter Gebirge und die südlichsten Ausläufer des Waldenburger Gebirges von einander.

Von den obengenannten Diluvialgebilden sind in der Gegend von Glatz nur Geschiebelehm, altdiluvialer Flussschotter, erratische Blöcke, geschiebefreier Lehm vorhanden, während grössere und mächtige Ablagerungen von diluvialen Sanden und Kiesen hier fehlen. Nur im Geschiebelehm am Hasengraben kommen kleine Sandlinsen eingebettet vor, worauf schon jetzt hingewiesen wird. Die Verbreitung der einzelnen diluvialen Glieder bringt der Ausschnitt der geologischen Karte zur Anschauung, die von mir entworfen und auf Taf. XV im Maassstab 1 : 50000 der Beschreibung beigegeben ist.

Ein Blick auf die Karte lehrt, dass neben dem Diluvium, das den grössten Flächenraum des auf ihr dargestellten Geländes einnimmt, auch ältere Formationen an dessen Aufbaue sich betheiligen; sie treten in einzelnen vom Diluvium unterbrochenen Partien theils an die Oberfläche in Form von festen Felsen, losen Blöcken und schüttigen oder lehmigen Verwitterungsproducten, theils bilden sie in grösserer oder geringerer Tiefe den Untergrund des Diluviums und Alluviums.

Einige kurze Notizen über die älteren Formationen der Karte mögen hier eingeschaltet werden. Als ältestes Getein der Gegend sind die unter den Namen Hornblendeschiefer (**hs**) zusammengefassten Gesteine zu bezeichnen; sie finden sich bei Mölthen, Birgwitz Pischkowitz, Bömischwinkel aufgeschlossen, und führen als Hauptgemengtheile Feldspath (Plagioklas) und Hornblende. Nach ihrer Structur sind sie theils schieferig, theils flaserig, theils mittel- bis grobkörnig. Bei letzterer Structurausbildung nehmen sie oft, wie

Digitized by Google

in den Steinbrüchen bei Bömischwinkel statt der Hornblende Diallag auf und gehen auf diese Weise in Gabbro über. Bei Schwenz und Hollenau sind Urthonschiefer oder Phyllit (**ph**) mit Lagern von krystallinischem Kalkstein (Urkalk) zur Ausbildung gelangt. Die gleichen Schiefer treten weiter südlich bei Glatz am Donjon- und Schäferberge zu Tage. Nach ihrer geologischen Stellung sind die grauschwarzen Schiefer und Quarzite (**cu**) bei Steinwitz noch nicht sicher bestimmt; doch dürften sie vielleicht der Culmformation beizuzählen sein. Dem Rothliegenden gehören einige Partien zwischen Schwenz und Mölthen sowie als Ober-Rothliegendes aufzufassende Conglomerate und Sandsteine des Bösenberges zwischen Camnitz und Niedersteina an. Als Eruptivgestein des Rothliegenden tritt südöstlich von Camnitz Melaphyr (**M**) in einem ausgedehnten Lager in das Kartengebiet über.

Der geschiebefreie Lehm (**d**) ist die verbreiteste diluviale Bildung der Karte. In Form einer mehr oder minder starken Decke überzieht er, bis zu 400 Meter Meereshöhe ansteigend, den grössten Theil des Kartengebietes. Seine grösste noch erhaltene Mächtigkeit weist er in der Ziegeleigrube am Hospitalberge auf, die hier 5 Meter beträgt. Aus dem von dieser Localität weiter unten anzuführenden Profile, aus anderen gleichfalls noch nachfolgenden Profilen und anderen Beobachtungen ergiebt sich, dass er eine durchschnittliche Mächtigkeit von 2 Meter besitzt, die infolge von Erosion bis zu dieser mittleren Stärke, zuweilen auch bis zu 0,5 Meter abgetragen wurde. —

Er ist ein graugelblicher bis grauer Lehm, in dem meist kleine silberweisse Glimmerflitterchen in verschiedener Menge sichtbar sind. Obwohl er an manchen Localitäten (Ziegelei am Hasengraben) ein plastisches Aussehen besitzt, so gehört er doch nicht zu den wirklich thonigen, pelitischen und im Wasser schwer oder garnicht zerfallenden Lehmen. Er zerfällt vielmehr stets ziemlich schnell im Wasser zu einer lockeren sandigen Masse und ist beim Reiben zwischen den Fingern leicht abfärbend. Er besitzt demnach Eigenschaften wie solche dem ächten Löss und manchen Lösslehmen zukommen. Nur in der Ziegeleigrube bei Schwedeldorf steht ächter

Löss (**dl**), — er ist leicht abfärbend, etwas sandig, porös, glimmerführend und kalkhaltig, im Wasser leicht zerfallend, — mit den übrigen geschiebefreien Lehmen in engster Verbindung; er führt auch, wie andere Lösse, in ziemlich reichlicher Menge die als Lösskindel bezeichneten Mergelconcretionen. Bemerkenswerth ist ferner das Vorhandensein von einer bis 0,5 Meter starken Schicht von lockerer Schwarzerde, die den Löss der Ziegeleigrube überlagert und in der näheren Umgebung der letzteren verbreitet ist.

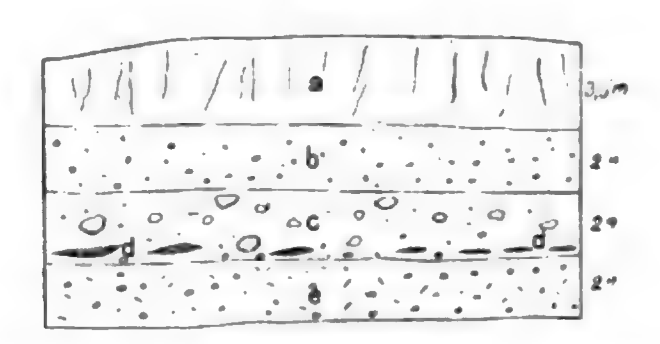
In den Gebieten, wo der geschiebefreie Lehm die alten Flussschotter überlagert, also in der Nähe der grösseren Thäler, zeigt er in seinen Aufchlüssen, z. B. in der Ziegelei am Hospitalberge, in den Schottergruben bei Neuhalbendorf, die auch für den Löss typische säulenförmige Absonderung in mehr oder minder hohem Grade. Nach allen diesen genannten Eigenschaften kann man deshalb den geschiebefreien Lehm des Kartengebietes unbedenklich zu den lössartigen Lehmen stellen. Obwohl ihm also der Kalkgehalt meist mangelt, zählt er doch vermöge seiner übrigen physikalisch günstigen Eigenschaften zu den besten Bodenarten, die stets hohe und sichere Erträge dem Landwirth bringen.

Der Geschiebelehm und Geschiebemergel (**dm**) konnte im vorigen Herbste kurz vor dem Schlusse der Aufnahme-Arbeiten in der Glatzer Gegend an drei verschiedenen Punkten, nämlich in den Ziegeleigruben am Hasengraben, bei Niederschwedeldorf und am Hospitalberge von mir nachgewiesen werden. In der Richtung von NO. nach SW. folgen die genannten Localitäten auf einer 4,5 Kilometer langen Linie aufeinander. Aus der Anordnung dieser Aufschlusspunkte, deren Lage die Karte kennen lehrt, sowie aus dem Vorkommen von grösseren erratischen Blöcken an der Strasse von Coritau nach Hasengraben konnte man den Schluss ziehen, dass auf einer mindestens 10—12 Quadratkilometer grossen Fläche Geschiebelehm unter dem geschiebefreien lössartigen Lehm anzutreffen sei und derselbe den letzteren in dieser Gegend überall unterlagere. Eine Bestätigung dieser Annahme erfolgte bald; denn im Hospitalgute Mügwitz wurde bei einer inzwischen ausgeführten Brunnengrabung Geschiebelehm- resp. Geschiebemergel in bedeutender Mächtigkeit aufgeschlossen.

Digitized by Google

Die besten und grössten Aufschlüsse im Geschiebelehm bieten die Ziegeleigruben am Hasengraben dar, die 3 Kilometer westlich von Glatz in einer Meereshöhe von 324 Meter gelegen sind. In dem nachstehenden Profile sind die geologischen Verhältnisse der ganzen Ablagerung dargestellt worden und sollen im Folgenden kurz erläutert werden.

Fig. 1.



Die oberste Schicht des Profils wird von einem gelblichgrauen geschiebefreien Lehm (**a**) gebildet, der 3,5 Meter Mächtigkeit erreicht. Obwohl er nach dem äusseren Ansehen etwas plastisch beschaffen ist, wie oben bereits bemerkt wurde, zerfällt er ziemlich leicht im Wasser und ist von lössartigem Gefüge. Bei hohem Feinerdegehalt hinterlässt er beim Schlemmen einen feinen Feldspath-haltigen Quarzsand als Rückstand, wie Herr Dr. Gans durch mechanische Analyse und ich durch mikroskopische Untersuchung festgestellt haben. Hin und wieder bemerkt man hirse- bis fast linsengrosse Feldspathkörnchen schon mit blossem Auge in der Lehmmasse. Der übrige 6 Meter mächtige Theil der Ablagerung besteht aus Geschiebelehm, der sich nach seiner Geschiebeführung und petrographischen Ausbildung in mehrere Schichten gliedern lässt.

Die 2 Meter mächtige hohe oberste Lage (**b**) des Geschiebelehms ist gelblichgrau bis gelblichbraun gefärbt und beim Anfühlen sandig. Er enthält neben den groben sandigen Bestandtheilen nur kleine, bis wallnussgrosse, selten eigrosse Geschiebe von nordischer und einheimischer Herkunft. Von nordischen Geschieben sind Granit, Gneiss und Feuerstein in kleinen Splittern zu nennen. Unter

einheimischen Geschieben verstehen wir solche, welche anstehenden Gesteinen aus der näheren und weiteren Umgebung der Ablagerung entstammen, deren Heimath also Schlesien ist. Unter den einheimischen Geschieben walten die Schiefer und Grauwackensandsteine aus dem Warthaer Schiefergebirge vor, zu ihnen gesellen sich kleine Bruchstücke des Glimmerschiefers von Camenz und grössere vom Gabbro und Serpentin der Frankensteiner Gegend. —

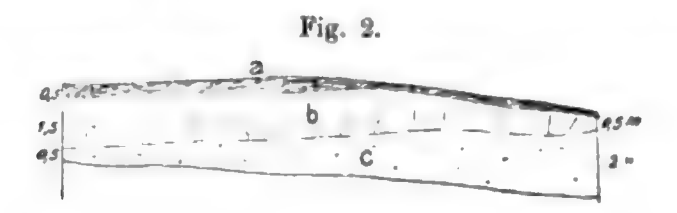
Eine weitere, die vorige unterteufende Schicht (**c**) vom Geschiebelehm ist 1 Meter mächtig und von derselben Farbe. Sie unterscheidet sich aber dadurch von ihr, dass sie nicht nur zahlreiche kleinere Geschiebe führt, sondern auch kopfgrosse und noch grössere Geschiebe, die einen Durchmesser von 0,5 Meter erreichen, enthält. Neben grösseren Gabbroblöcken fanden sich in der Grube, aus dieser Schicht stammend, Blöcke von nordischem Granit, Gneiss und Quarzit vor.

Als dritte Schicht (**d**) ist eine 0,5 Meter mächtige Lage von Geschiebelehm aufzufassen, die sich dadurch auszeichnet, dass in ihr, namentlich in dem westlichen Theile der Grube kleine und grössere Nester von einem feinen, meist gelblichen Sande eingelagert sind. Die grössten Sandlinsen sollen nach den Beobachtungen des Herrn Ziegeleidirectors Danz, dem ich diese und noch andere Mittheilungen über die in der Ziegelei aufgeschlossenen Schichten verdanke, bei 1—2 Meter Länge 0,5 Meter stark sein.

Die tiefste aufgeschlossene Lage des Geschiebelehms (**e**) wurde bis auf 2 Meter durchsunken; sie ist bei grobsandiger Beschaffenheit graublau bis schwärzlichgrau gefärbt. Neben unzweifelhaft nordischen Geschieben bis zu Kopfgrösse, wie Granit und Gneiss und kleinen Feuersteinsplittern und manchen einheimischen Gesteinen, wie Gabbro und Serpentin, sind die zahlreichen bis über handgrossen Schieferbruchstücke aus dem östlich gelegenen Warthaer Gebirge besonders bemerkenswerth. Ein Theil derselben ist oft allseitig von zahlreichen Schrammen und kurzen Kritzen bedeckt, während andere, meist grössere Schieferstücke nur auf etlichen, aber am deutlichsten auf einer der glatt polirten Längsflächen infolge von Gletscherdruck geschrammt und gekritzt sind.

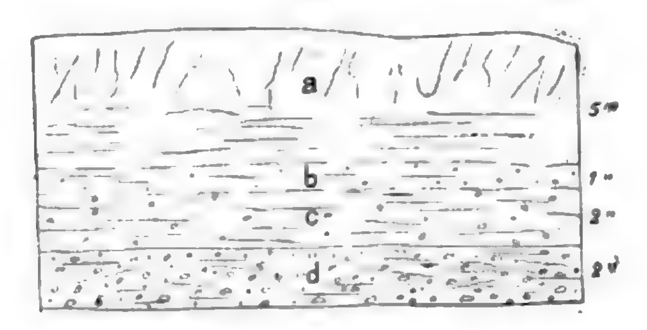
Einen anderen Aufschluss im Geschiebelehm lieferte die Ziegeleigrube bei Niederschwedeldorf; sie liegt in 350 Meter Meereshöhe und 5 Kilometer westlich von der Stadt Glatz. An

Fig. 2.



der Ostwand der Grube ist, wie oben erwähnt, Löss (**b**) mit Lösskindeln in einer Mächtigkeit von 1,5 Metern anstehend, die jedoch nach S. zu sich bis zu 0,5 Meter Stärke verringert. Der Löss wird von einer dünnen 0,1—0,5 Meter mächtigen Schicht von Schwarzerde (**a**) bedeckt. Der Geschiebelehm (**c**) erlangt im Aufschluss seine grösste Stärke von 20 Meter an der Südwestwand der Grube, während er nach NO. zu mehr und mehr unter die Lössdecke untertaucht. Ueber seine wirkliche Mächtigkeit an dieser Localität stehen mir zuverlässige Beobachtungen noch nicht zu Gebote. Nach seiner petrographischen Ausbildung zählt er zu den geschiebearmen, gelblichgrau gefärbten Lehmen und führt kleine wallnussgrosse Geschiebe nordischer und einheimischer Herkunft, worunter Feuerstein in kleinern Splittern besonders hervorgehoben werden mag.

Fig. 3.



Als dritter Punkt für das Vorkommen von Geschiebelehm kommt die Ziegeleigrube am Hospitalberge, 2 Kilometer nördlich von Glatz, in Betracht. Vorstehendes Profil ist daselbst zu beobachten; dasselbe beginnt an der Oberfläche mit einer 5 Meter

mächtigen Lage von lössartigem Lehm (a). Derselbe zeigt die obersten 2 Meter deutliche, für den Löss charakteristische pfeilerförmige Absonderung, die sich nach der Tiefe allmählich verliert, sodass der lössartige Lehm in der untersten 1 Meter starken Lage eine undeutliche horizontale Schichtung aufweist, die durch eingeschaltete ganz feine, nur in den liegendsten Schichten bis 1 Centimeter starke glimmerreiche Sandlagen hervorgebracht wird.

Darunter folgt, 1 Meter mächtig, ein grauer sandiger Lehm (b) mit kleinen Geschieben von Milchquarz und kleinen Stückchen und Splitterchen von dem in der Nähe anstehendem Phyllit gemischt. Ein grauröthlicher Geschiebelehm (c), gespickt von zahlreichen Schieferstücken, Geschieben von Milchquarz, Quadersandstein und Porphyr. Das ganze Aussehen und die Structur dieser Lehmlage unterscheidet sie in keiner Hinsicht von den oben beschriebenen Geschiebelehmen mit nordischer Beimengung. Es ist mir nun zwar nicht gelungen, unzweifelhaft nordisches Geschiebematerial, z. B. Feuersteine in derselben aufzufinden; doch soll ein faustgrosser Feuerstein im vorigen Jahre von den Ziegeleiarbeitern darin aufgefunden worden sein. Dieser Fund, der durch weitere ähnlicher Art noch weiter zu erhärten wäre, würde also die Zugehörigkeit dieser Schicht zu den ächten nordischen Geschiebelehmen wahrscheinlich machen.

Die ganze 8 Meter mächtige Lehmablagerung ruht auf altem Flussschotter (d) auf; ein grosser Schurf und eine Brunnengrabung hat denselben bis zu 2 Meter Tiefe erschlossen. Das Schottermaterial besteht vorherrschend aus einheimischen Schiefern, verschiedenen Gneissen des Eulengebirges und des Mensegebirges, aus Quadersandstein, Plänermergel, Rothliegend-Sandstein, Conglomeraten des Carbons, Milchquarz, Kieselschiefer etc. —

Diese von mir selbst gemachten Beobachtungen über das Auftreten und die Verbreitung von ächtem Geschiebelehm mit nordischen Geschieben in der unmittelbaren Nähe von Glatz werden, wie oben bereits bemerkt wurde, durch die Ergebnisse einer im Winter 1894/95 ausgeführten Brunnengrabung im Hospitalgut Mügwitz in der erwünschten Weise in mannichfacher Hinsicht

ergänzt und erweitert. Herrn Janeba, Lieutenant d. R. in Mügwitz verdanke ich darüber ausführliche und sachgemässe Mittheilungen, sowie auch mit viel Verständniss gesammelte Belegstücke mit genauen Tiefenangaben. Indem ich im Folgenden unter Benutzung der brieflichen Mittheilungen des genannten Herren die Resultate nach meinen Untersuchungen zusammenfasse, spreche ich ihm für seine freundlichen Bemühungen meinen verbindlichsten Dank hiermit aus. —

Das Hospitalgut Mügwitz, in dem nordisches Diluvium gelegentlich der Brunnengrabung bis zu einer Tiefe von 31 Meter aufgeschlossen, aber nicht durchsunken wurde, ist westlich von Glatz in gerader Linie in 3,5 Kilometer Entfernung in einer Meereshöhe von 340 Meter gelegen. Der Punkt konnte auf der bereits in Zinkographie hergestellten geologischen Kartenskizze nicht mehr eingetragen werden; er befindet sich in dem auf der an der Südostseite des Dorfes gelegenen grössten Gebäudecomplexe, der auf der Karte eingezeichnet ist.

Bei 6 Meter Tiefe wurde unter geschiebefreiem Lehm der erste Geschiebelehm angetroffen; derselbe hält bis zu einer Tiefe von 29 Meter gleichmässig aus und besitzt somit eine Gesammtmächtigkeit von 23 Meter, die als solche in Schlesien zu den Seltenheiten zählt. In seiner petrographischen Ausbildung besitzt der Geschiebemergel, wie wir hier wegen seines Gehaltes an kohlensaurem Kalk nach der Bestimmung von Herrn Dr. Lindner, der bei 10 Meter Tiefe 2,94 pCt. auffand, richtiger sagen müssen, schon bei 10 Meter Tiefe nach der vorliegenden Probe ganz das Aussehen wie der untere Geschiebemergel Norddeutschlands. Er ist schwärzlichgrau, durch kleinste steinige Fragmente sandig und etwas plastisch; wegen seines Kalkgehaltes braust er beim Begiessen mit Säuren lebhaft auf. Nach den aus verschiedenen Tiefen mir vorliegenden Proben ist er durchgängig von gleichartiger Beschaffenheit; nur hin und wieder enthält er kleine Nester von feinem bläulichem Quarzsande oder solche von fettem und bläulichem Thone. Bis 23 Meter Tiefe führt er besonders reichlich bis über handgrosse und kleinere Schieferbruchstücke, von da ab werden die grösseren seltener,

doch fehlen sie durchaus nicht gänzlich, wie ein mir aus 27 Meter Tiefe vorliegendes faustgrosses Stück eines quarzigen schwarzen Thonschiefers beweist. Sowohl dieses als auch ein anderes mir übersandtes Schieferstück von gleicher Beschaffenheit, an dem dünne Bleche von Eisenkies mehrfach an der Oberfläche sichtbar sind, aus 22 Meter Tiefe entnommen, sowie nach den Berichten des Herrn Janeba noch viele andere sind mit deutlichen, sich oft kreuzenden Gletscherschrammen und zahllosen Kritzen auf den glatt geschliffenen Flächen und an den bestossenen Kanten und Ecken bedeckt. —

Unter den mir übersandten grösseren Geschieben und unter den von mir durch Ausschlämmen des Geschiebemergels gewonnenen sandigen und grandigen Materialen befinden sich nordische, sowohl skandinavische als auch in den südlichen Ostseeländern anstehende Gesteine, sowie einheimisches Geschiebe- und Grandmaterial. Das letztere übertrifft bei weitem das erstere nach Zahl und Grösse; es sind unter den von O. zugeführten Gesteinen folgende zu nennen: Phyllite der Phyllitformation, Thonschiefer des Silurs, Devons und Culms aus dem Warthaer Gebirge, Gabbro, Serpentin, Glimmerschiefer, Gneiss, Quarzporphyr, Kalkstein, dolomitischer Kalkstein, Lydit.

Besonders häufig sind dem Geschiebemergel auch kleinere und grössere Stücke von Braunkohlenholz beigemengt. Herr Janeba hat ein solches von 17 Centimeter Länge und 12 Centimeter Breite, andere sogar von 30 Centimeter Länge gesammelt; dieselben sind in seinen Mittheilungen nach den mir vorliegenden Proben und an den Kanten und Flächen glatt und rund geschliffen und zuweilen tragen sie auch Schrammen und Kritzen.

Von den Geschieben nordischer Herkunft ist Feuerstein in ziemlicher Menge vertreten, von dem noch bei 29 Meter unter der Oberfläche ein wallnussgrosses Stück angetroffen wurde. Dazu kommen: nordische Granite, Gneisse, Elfdalenporphyr und Dalaquarzite; wahrscheinlich gehört auch ein Theil der ausgeschlämmten kleinen Kalkgerölle dem silurischen Kalkstein des Nordens an.

Neben diesen Gesteinen sind Geschiebe von westlicher Herkunft vereinzelt vertreten; ziemlich häufig ist Quadersandstein

(bei 23 Meter Tiefe ein länglich-rundes Geschiebe von der Grösse eines Hühnereies) und Plänermergel vorhanden.

Der Geschiebemergel wird bei 29,0—29,6 Meter Tiefe von sogenanntem Bänderthon, einem Thonmergel mit 3,44 pCt. kohlensaurem Kalk nach Herrn Dr. Lindner's Bestimmung, unterlagert; er ist ein feiner, grauer und plastischer Thon und als ein Absatz der Schmelzwasser des Gletschers zu betrachten. Derselbe wird von einer 0,30 Meter starken Kiesschicht unterteuft; dieselbe besteht meist aus wallnuss-, ei-, und faustgrossen Geröllen, unter denen Milchquarz, Quadersandstein, Glauconitsandstein, Plänermergel, röthlicher, dichter krystalliner Kalkstein (Marmor), metamorphischer Glimmerschiefer unter den eingesandten Proben bestimmt wurden. Nordisches und auch vom N. stammendes einheimisches Gesteinsmaterial scheint gänzlich zu fehlen, sodass eine Zuführung dieser Gerölle von W. her angenommen werden muss. Unter dieser, reichlich Wasser-führenden Kiesschicht, wurde Geschiebemergel nochmals bei 31 Meter Tiefe aufgeschlossen, aber nicht weiter durchsunken.

So ist der Geschiebelehm, der auch hier nur als ein bis zu beträchtlicher Tiefe entkalkter Geschiebemergel aufgefasst werden muss, auf eine weite Strecke unter den lössartigen Lehmen verbreitet; ja es ist sehr wahrscheinlich, dass er auch in den Fluren von Coritau, Roschwitz, Rauschwitz und Pischkowitz an einzelnen Stellen noch zu Tage treten mag und auf grössere Strecken in der Tiefe unter dem lössartigen geschiebefreien Lehm ansteht; darüber fehlen mir jedoch die entsprechenden Beobachtungen, die aber in nächster Zeit angestellt werden sollen.

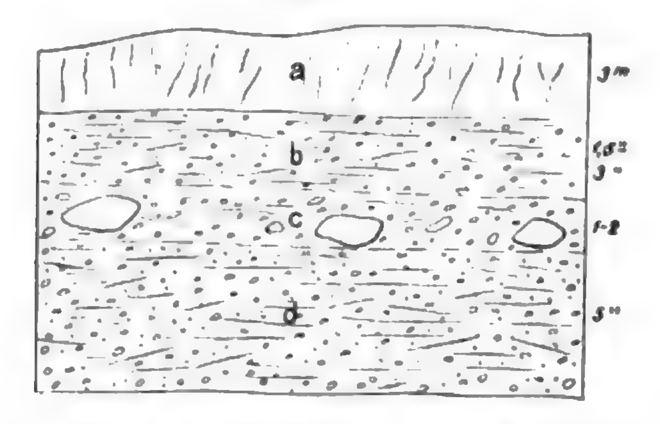
Erratische Blöcke sind im Kartengebiete nicht zahlreich vorhanden; neben den oben erwähnten Blöcken an der Strasse vom Hasengraben nach Coritau wurde von mir ein nordischer Gneissblock von 0,5 Meter Durchmesser am Questenberge in 295 Meter Meereshöhe am linken Steineufer bei Steinwitz beobachtet. Von grösserem Interesse sind andere nordische Blöcke, welche in den alten Flussschottern, die die Steine in Form von Flussterrassen begleiten, von mir nachgewiesen wurden, denn sie geben den ersten Anhalt, einigermaassen zuverlässige Schlüsse über das Alter der Schotter zu ziehen, ihr Alter näher zu bestimmen.

Digitized by Google

Die alten Flussschotter (**s0** der Karte), welche bei Glatz an der Steine und Neisse, weitab von den jetzigen Flussläufen und bis 15 — 30 Meter über dem heutigen Flussspiegel lagern, bestehen aus Geröllen und Bruchstücken derjenigen Gesteine, welche im Flussgebiete anstehen; es sind solche aus der Gneissformation des Eulengebirges, dem Carbon und Rothliegenden des Waldenburger Gebirges und dem Quadersandsteingebiete des Heuscheuergebirges vertreten, die hier nicht besonders aufzuzählen sind.

In den 10 — 12 Meter hohen, in senkrechten Wänden abfallenden Schotterterrassen, welche am rechten Thalgehänge der Steine in Niederhalbendorfer Flur angeschnitten sind, gewinnt man Sande und Kiese. Wie das folgende Profil lehrt, lagert über dem Schotter eine 1,5—3 Meter mächtige Schicht von lössähnlichem Lehm (**a**), der zum Theil pfeilerförmige Absonderung besitzt und in senkrechten Wänden abbricht.

Fig. 4.



Der übrige Theil des Profils stellt die 6—8 Meter mächtige Schotterablagerung dar; sie wird von 0,1 — 0,3 Meter starken Geröllschichten, die durch dünne, kiesige und sandige Lagen von einander getrennt werden, aufgebaut. Eine undeutliche Schichtung wird durch diese Wechsellagerung hervorgebracht. Diese mächtige Schotterwand scheint auf den ersten Blick eine ungegliederte, gleichmässige Schichtenfolge zu repräsentiren, die deshalb eine nicht nur gleichartige Entstehung, sondern auch eine ziemlich gleichzeitige Bildung vermuthen lässt. Bei näherer Untersuchung gewahrt man jedoch, dass ungefähr 5 Meter über der gegen-

Digitized by Google

wärtigen Sohle der Grube vereinzelt grosse, 0,5 — 0,75 Meter grössten Durchmesser haltende Blöcke in einer 1—2 Meter starken Schotterzone (c) vertheilt sind. Bei der mit grosser Schwierigkeit ausgeführten Besichtigung konnte die Thatsache festgestellt werden, dass diese, durch ihre Grösse sich abhebenden Blöcke, nicht Gesteinsarten aus dem Flussgebiete der Steine angehören, sondern dass sie ihm fremd und theils nordischen, skandinavischen Ursprungs sind, und wie die zahlreichen Gabbro- und Serpentinblöcke der Frankensteiner Gegend entstammen. Ein Block von 0,6 Meter grösstem Durchmesser erweist sich als ein Rapakiwiporphyr; ein anderer 0,75 Meter langer und 0,6 Meter hoher Block, der von jenem ungefähr 20 Meter nach NW. entfernt aus dem Schotter hervorragt, ist ein nordischer grobflaseriger und durch seine hellrothen Feldspathflasern leicht kenntlicher Gneiss. Noch manche andere grosse Gesteinsblöcke kommen in dieser Schotterzone vertheilt vor, aber zur näheren Bestimmung konnten sie nicht erreicht werden; sie sind augenscheinlich ebenso fremde Gäste in dem Steineschotter, wie die vorigen; denn Blöcke von gleicher oder ähnlicher Grösse, welche in der Grube verstreut umherliegen, lassen sich als nordische Granite, Gneisse, Porphyre und Quarzite bestimmen. Als einheimische schlesische, aber dem Steinegebiete fremde Gesteine findet man in besonderer Häufigkeit Blöcke von 0,5 Meter grösstem Durchmesser, die als Gabbro vom Frankensteiner und Zobtener Typus anzusprechen sind. Auch für mehrere in der Grube umherliegende grosse Basaltblöcke dürfte man in dem nordöstlichen Schlesien die Heimath zu suchen haben.

Weder in der oberen (b), 1,5 — 3,0 Meter starken Schotterzone, noch in der unteren (d) gelang es, gleiche durch ihre Grösse und fremde Abstammung kenntliche Gesteinsblöcke aufzufinden; ich muss deshalb annehmen, dass beide Zonen, wenigstens aber die untersten (d) Schotter kein fremdes Blockmaterial führen.

Die alten Flussschotter, welche durch mehrere Gruben bei dem Bahnhofe Mölthen am linken Steingehänge aufgeschlossen sind, führen gleichfalls nordische Blöcke unter den einheimischen, dem Steinegebiete angehörigen Geröllen. In der kleinen Grube in der Nähe der Bahnlinie liegen mehrere erratische Blöcke, nämlich ein mittelkörniger Granit, ein grobflaseriger Gneiss und

Digitized by Google

mehrere Quarzite umher, die, trotzdem ich in der Schotterwand kein nordisches Geschiebematerial auffinden konnte, nur aus dem Schotter ausgegraben sein können.

Für die Gliederung und Altersbestimmung der alten Steineschotter und der alten Flussterrassen in der Grafschaft Glatz überhaupt, hat das Vorhandensein erratischer Blöcke in denselben eine besondere Wichtigkeit. Zwei Möglichkeiten giebt es bezüglich der Zeit ihrer Zuführung und Ablagerung im alten ehemaligen Flussbett, das zur Diluvialzeit dort lag, wo jetzt die Flussterrassen bei Neuhalbendorf und Mölthen erhalten sind. Der Umstand, dass die Schotter mit erratischen Blöcken östlich und auch wahrscheinlich unter (Grube am Hospitalberge) dem Geschiebelehm- resp. mergel westlich von Glatz liegen, lässt zunächst die eine Annahme zu, dass, ehe der Gletscher den Geschiebelehm als seine Grundmoräne ablagern und in diesen Theil der Grafschaft von NO. her vorrücken konnte, an seinem Ende abgebrochene Eisberge erratisches Blockmaterial nach W. verfrachteten und in dem aufgestauten See der Grafschatt drifteten. So wäre zwar unter dieser Voraussetzung auch die betreffende Schotterzone älter als der Geschiebelehm, aber doch auch altdiluvial. Das gleiche Alter würde zwar der in Rede stehender Schotterzone zuzuschreiben sein, wenn ihre erratischen Blöcke gerade zu derselben Zeit in dieselbe gelangten, als der Geschiebemergel als Grundmoräne von dem Gletscher, welcher das alte Flussthal der Steine bereits überschritten hatte und bedeckt hielt, abgesetzt wurde; aber beide, sowohl die Schotterzone als auch der Geschiebemergel wären alsdann gleichzeitiger Entstehung.

Von der oberen Schotterzone lässt sich gleichfalls annehmen, dass sie noch altdiluvial ist, wenn sie sich auch in der Folgezeit als frei von erratischen Blöcken erweisen sollte. Würde sie aber an bestimmten Stellen des Flussgebietes der Steine oder etwa im Neissethale, den Geschiebelehm überlagern, so könnte die Zeit ihrer Entstehung mit der ersten Interglacialzeit recht gut zusammenfallen. Zur Entscheidung bezüglich des altdiluvilalen oder interglacialen Alters würden jedoch Knochenfunde in den Schottern von grosser Bedeutung sein.

Unter der Voraussetzung, dass in der von mir aufgestellten

Digitized by Google

untersten Schotterzone auch fernerhin keine erratischen Blöcke nachgewiesen werden können, muss man die Entstehung derselben in die vordiluviale Zeit verlegen. Nach dieser Annahme muss man die Schotter älter als altdiluvial ansprechen; sie gehören alsdann dem obersten Gliede des Tertiärs an, sind also pliocän. Die Benennung prädiluvial für diese Schotterzone vermeide ich, weil diese Bezeichnung wegen ihrer Vieldeutigkeit die nöthige Schärfe mangelt.

Eine weitere Klärung hinsichtlich der pliocänen Schotter in der Grafschaft verspricht vielleicht das Neissethal zwischen Glatz und Wartha zu bieten, da hier dieselben Verhältnisse wie im unteren Steinethale geherrscht haben müssen.

In den mitteldeutschen Gebirgen sind pliocäne Flussschotter anscheinend nicht weit verbreitet; doch liegt dies wohl zum Theil daran, dass man sich mit diesen Bildungen, wie auch mit dem Gebirgsdiluvium nicht überall mit der gleichen Aufmerksamkeit beschäftigt hat. Nachdem Speyer [1]) bei Fulda durch das Vorkommen von Mastodon-Zähnen (*Mast. Borsoni* Hayes und *Mast. arvernensis* Croiz. et Job.) pliocäne Schichten nachgewiesen hatte, bearbeitete v. Fritsch [2]) ausführlich das Pliocän an der zahmen Gera in Thüringen. Das Auftreten von Oberpliocän am Südostrande des Taunus beschreibt sodann F. Kinkelin [3]) zusammenfassend einige Jahre später, wobei er Beobachtungen anderer Forscher wie R. Lepsius [4]) etc. darüber berücksichtigte. Neuerdings hat v. Könen [5]) Schotter von Friedland, von wahrscheinlich pliocänem Alter erwähnt. Im Königreich Sachsen sind derartige alte Schotter östlich der Elbe verbreitet; sie wurden von den sächsischen Geologen bei der Kartirung dieses Gebietes nachgewiesen und als prädiluviale Schotter bezeichnet, nur G. Klemm [6]) setzt die Bezeichnung »Pliocän« für dieselben in Klammer hinzu. Der Zug dieser

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXVIII, S. 417 u. Bd. XXIX, S. 852.

[2]) Das Pliocän im Thalgebiete der zahmen Gera in Thüringen. Dieses Jahrbuch für 1885, S. 389 u. ff.

[3]) Abhandlungen der Königl. preuss. geol. Landesanstalt, Bd. IX, Heft 4, 18892, S. 223 u. ff.

[4]) Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde zu Darmstadt 1890, IV. F., S. 4–5.

[5]) Erläuter. zur geol. Specialkarte von Preussen Bl. Reinhausen, S. 18.

[6]) Section Baruth-Neudorf 1893, S. 20.

Digitized by Google

Schotter beginnt auf dem rechten Elbufer unterhalb Dresdens auf Section Moritzburg [1]) und zieht als ein breiter Streifen in ostnordöstlicher Richtung durch die nördliche Lausitz, wo sie auf den Sectionen Kamenz [2]), Kloster St. Marienstern [3]), Strassgräbchen [4]), Baruth-Neudorf [5]) und Welka-Lippitsch [6]) nach ihrer Verbreitung und in ihrer Entwickelung beschrieben wurden. Nach ihrer petrographischen Beschaffenheit bestehen die Schotter vorherrschend und Geröllen von Milchquarz, Lydit, weissen Sandstein und Braunkohlenquarzit, wozu sich in geringerer Zahl Basalte, Phonolithe, Granite, Diabase, Porphyre, Gneisse und andere krystallinische Schiefer der südlichen Gegend Sachsens und des angrenzenden nördlichen Böhmens gesellen; nordisches Material fehlt selbstverständlich gänzlich.

In dem zweiten Diluvialgebiete der Grafschaft Glatz, nämlich im Gabersdorfer-Wiltscher Gebiet konnten als Glieder des nordischen Diluviums: 1) Geschiebelehm, 2) Sande und Kies und 3) erratische Blöcke, durch die Untersuchungen des letzten Jahres, wozu noch Beobachtungen aus früheren Jahren in der Gegend von Herzogswalde und Wiltsch bei Silberberg kommen, festgestellt und unterschieden werden.

Die zwischen Gabersdorf und Wiltsch verbreiteten Diluvialbildungen, sowie diejenigen, welche jenseits der Wasserscheide im Warthaer Gebirge, auf der sogenannten schlesischen Seite bei Herzogswalde und Niklasdorf zur Ablagerung gelangt sind, haben ihre Darstellung in der auf Taf. XVI entworfenen geologischen Karte (Maassstab 1 : 50000) erfahren; auch das letztere Gebiet ist mit zur Einzeichnung gelangt, um einerseits die Gegensätze zwischen dem nordischen Diluvium der Ebene und dem der Gebirge hervorzuheben, andererseits auch ihre näheren Beziehungen zu einander besser beurtheilen zu können.

---

[1]) J. HAZARD, Section Moritzburg-Klotsche 1892, S. 50.
[2]) E. WEBER, Section Kamenz 1891, S. 30.
[3]) O. HERRMANN, Section Kloster St. Marienstern 1892, S. 23.
[4]) E. WEBER, Section Strassgräbchen 1892, S. 20.
[5]) G. KLEMM, Section Baruth-Neudorf 1893, S. 20.
[6]) O. HERRMANN, Section Welka-Lippitsch 1893, S. 30.

Digitized by Google

Einige kurze Bemerkungen über die älteren, nicht diluvialen Bildungen des Kartengebietes mögen hier vorausgeschickt werden.

Am Ostrande des Gebirges zwischen Herzogswalde und Niklasdorf erscheint als ältestes Formationsglied ein breitflaseriger Zweiglimmergneiss (**gn**) in einer schmalen Zone. Ungleichförmig lagern sich an der Westseite desselben, die der mittleren Abtheilung des Obersilurs zugehörigen Kiesel- und Alaunschiefer von Herzogswalde an, denen in dem Herzogswalder Kessel rothe Schiefer und dichte grünlichgraue Quarzite von wahrscheinlich unterculmischem Alter folgen; sie sind auch auf der Karte (Taf. XVI) vorläufig zum Culm gezogen worden. Zum Culm (**cu**) zählt ferner die Schichtenreihe, die aus Thonschiefern, Kieselschiefern, Grauwackensandsteinen, Conglomeraten besteht und die höchsten Berge südlich und westlich von Herzogswalde, Niklasdorf und Wiltsch aufbaut. Ein schmaler Streifen von obercarbonischen Sandsteinen und Conglomeraten (**st**) lagert sich bei Gabersdorf südwestlich an den Culm ungleichförmig an, wie mittleres Rothliegendes gleichfalls discordant den Culm und das Obercarbon bei Gabersdorf bedeckt.

Im Gabersdorf-Wiltscher Diluvialgebiet ist Geschiebelehm nur in einer einzigen ungefähr 1 Quadratkilometer grossen Partie zwischen Gabersdorf und Eckersdorf beobachtet worden. Dieselbe liegt im Gebiete des dortigen Rothliegendem zu beiden Seiten der Chaussee von Gabersdorf nach Eckersdorf auf einer flachen Anhöhe von 395—415 Meter Meereshöhe. Durch neu angelegte Strassengräben, sowie durch eine grosse Anzahl Gruben längs der Chaussee, zur Pflanzung junger Obstbäume bereitet, war vorigen Herbst ein graubläulicher Geschiebelehm auf 0,5 Meter Tiefe entblösst. Ich konnte bald unter den kleinen, höchstens wallnuss- bis eigrossen Geschieben, solche von nordischem Granit und Gneiss neben zahlreichen Geschieben von Gabbro und Serpentin der Frankensteiner Gegend, sowie auch Schiefer aus dem Warthaer Gebirge nachweisen. Aber erst nach langem Suchen glückte es mir, ein kleines Feuersteinstückchen mit weisser kalkiger Rinde dem Lehme zu entnehmen. Andere Geschiebe darin sind: Milchquarz, Lydit, Grauwackenschiefer, Culmschiefer, Gneisse des Eulengebirges, die

Digitized by Google

somit der näheren oder weiteren Umgebung entstammen; sie zählen zu den schlesischen einheimischen Geschieben, wie ja alle diluvialen Ablagerungen im Gebirge in Schlesien den Charakter des gemischten Diluviums tragen, weil nordisches und einheimisches Material darin vereinigt ist.

Diluviale Sande wurden in der Nähe des Geschiebelehmes abgesetzt; 1 Kilometer östlich von dem letzteren Ablagerungspunkte liegt bei der Försterei Gabersdorf eine kleinere Sandpartie, die durch eine Grube bis zu 2 Meter Tiefe entblösst ist; es steht ein gelblichgrauer, feiner und feuersteinführender Sand an. — Eine grössere Sandablagerung trifft man 1 Kilometer östlich von dem südlichen Theile des Dorfes Wiltsch, wo auf dem verhältnissmässig flachen rechten Gehänge eines kleinen Nebenbaches vom Wiltscherbache dieselbe sich ausdehnt; sie zerfällt in zwei Partien. Die südlichere und grössere umfasst ungefähr 0,1 Quadratkilometer Flächeninhalt, während die nördliche und kleinere nur 200 Meter lang und 100 Meter breit ist. Durch eine 4 Meter tiefe Grube war in früheren Jahren die grössere Sandpartie aufgeschlossen. Wir begegnen hier einem Wechsel von Sand und Kies in 1 Decimeter starken Lagen; der erstere ist gelblichbraun gefärbt und feinkörnig; der Kies ist kleinstückig und enthält ausnahmsweise bis über kopfgrosse Gerölle nordischen und einheimischen Ursprungs. Diese Sandablagerung besitzt eine Meereshöhe von 430 — 490 Meter. — Folgt man 1 Kilometer weit nach N. zu dem Bächelchen bis zu seiner Quelle, so gelangt man über den kurzen, 500 Meter langen und 540 Meter hohen Niklasdorfer Pass, der uns östlich durch das Niklasdorfer Thal in das Dorf gleichen Namens und in die schlesische Ebene führt. Am Ostgehänge des genannten Passes trifft man in 530 Meter Meereshöhe einen grossen nordischen Granitblock; andere grosse nordische Blöcke liegen ausserdem im Niklasdorfer Thale in grosser Menge. Diese sowohl als auch viele andere erratische Blöcke sind bei der Specialkartirung seiner Zeit von mir am Ostabfall des Warthaer Gebirges aufgefunden und in die Karte genau eingetragen worden. Eine Blockanhäufung nördlich des Hummerich liegt in 550 Meter Meereshöhe.

So sind wir aus der Grafschaft Glatz an den Ostrand des Warthaer Gebirges gelangt, dorthin, wo das ebene Gelände, das der Schlesier »Land« nennt, beginnt. Hier haben das Inlandeis und seine Schmelzwasser in einer Meereshöhe von 200—350 Meter Geschiebelehme, Sande und Kiese oder auch Thone unmittelbar am Fusse des Gebirges abgelagert. Nach der Inlandeistheorie musste das Inlandeis bis zu dem Gebirgsrande fortschreiten, um auch hier diese genannten diluvialen Gebilde zum Absatz zu bringen.

Als Grundmoräne des Inlandeises treten zwischen dem Wolfsbache und dem Herzogswalder Wasser in einer Meereshöhe von 360—375 Meter zwei kleine Partien von Geschiebelehm zu Tage; sie ragen aus dem diluvialen Gebirgsschotter (**so**) hervor, den die Gebirgsbäche bei ihrem Austritt aus dem Gebirge am Fusse desselben ausbreiteten und in Form von flachen und ausgedehnten Schuttkegeln bis zu 20 Meter Mächtigkeit anhäuften. Der Geschiebelehm wurde durch die stark erodirende Wirkung der Bäche am Gebirgsrande und durch deren zeitweilige Verlegung auf weite Strecken vollständig abgetragen oder mit Gebirgsschotter, der hier grösstentheils aus Schiefern, Quarziten und Grauwacken des Culms besteht, überdeckt; nur an einigen Stellen, die nahe am Gebirgsrande, aber möglichst weit von den Bachläufen liegen, wurde er erhalten. Die von uns erwähnten Partien verdanken dem riffartig hervorragenden Gneisszug zwischen Niklasdorf und Herzogswalde ihre Erhaltung.

Eine kleine Ablagerung vom Diluvialsand tritt aus den gleichen Schottern am Wolfsbache nordöstlich von Niklasdorf in einer Meereshöhe von 355 Meter zu Tage. Einige andere Sand- und Kiespartien bei Herzogswalde verdienen wegen ihrer Lage im Gebirge und ihrer petrographischen Ausbildung noch eine nähere Betrachtung.

Der Ort Herzogswalde liegt in einer breiten Thalwanne, welche von obersilurischen, Graptolithen-führenden Kiesel- und Alaunschiefern, sowie von rothbraunen, grauen und grünlichen Schiefern und dichten Quarziten noch nicht ganz sicher bestimmten, entweder unterdevonischen oder unterculmischen Alters,

Digitized by Google

sowie von unzweifelhaften Culmschichten erfüllt wird. Letztere bilden die höher gelegene Stufe der erwähnten Thalwanne und setzen ausserdem die Höhen zusammen, welche dieselbe umkränzen. Den Abschluss dieser Thalwanne bildet nach NO. zu die bereits erwähnte, riffartig aus dem Gelände hervorragende Gneisspartie, welche der Herzogswalder Bach vor seinem Eintritte in die Ebene in einem verhältnissmässig engen Thale durchbricht. Durch diesen engen Thalzugang strömten die zwischen Gebirgsrand und Eisrand aufgestauten diluvialen Gewässer ein und setzten in der wannenartigen Erweiterung des Thales bei Herzogswalde Sande und Kiese ab. Ob man ausserdem ein Vordringen einer Gletscherzunge in das Herzogswalder Thal anzunehmen habe, ist wahrscheinlich; deren Grundmoräne ist aber nicht mehr vorhanden. Die postdiluviale Erosion hat augenscheinlich den grössten Theil dieser Absätze wieder zerstört und weggeführt, und nur an einigen geschützten Orten sind sie erhalten geblieben.

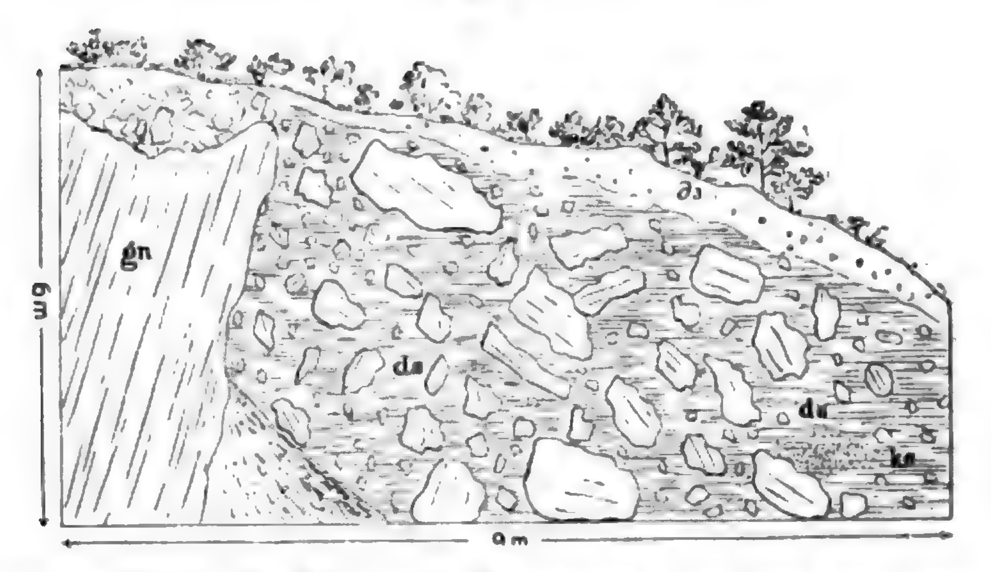
Zwei kleinere, durch Gruben aufgeschlossene Sandablagerungen sind südlich von Herzogswalde bei der Ziegelhütte und beim Trenkenbusch zu beobachten. Beide bestehen vorherrschend aus gelblichbraunem Sand und sind bis zu 3 Meter Tiefe entblösst; nur wenige und dünne kiesige Lagen sind den Sandschichten eingeschaltet. Von nordischen Gesteinen fanden sich Granit, Rhombenporphyr und viele Feuersteine vor, während von schlesischen, dem nordöstlichen Vorlande entstammende Gesteine, nämlich Gabbro und Serpentine ziemlich reichlich den Kieslagen beigemischt sind. Von allen Geschieben sind jedoch die Gesteine der unmittelbaren Umgebung, nämlich Zweiglimmergneisse, Kieselschiefer, Culmgrauwacken und -Schiefer am zahlreichsten vertreten.

Eine andere Diluvialpartie liegt hinter dem Gneissriff am rechten Gehänge des Hauptthälchens, wo sie durch einen Steinbruch aufgeschlossen wurde und noch jetzt zur Sandgewinnung benutzt wird. Von der eigenthümlichen Ausbildung der Ablagerung giebt folgendes Profil eine deutliche Anschauung.

Unsere Abbildung bringt die Südseite des Steinbruches und zwar dessen westlichen Theil zur Darstellung. An die beinahe

6 Meter hohen Gneissfelsen (**gn**) deren Schichten nordsüdlich streichen und mindestens mit 70° gegen O. einfallen, aber im

Fig. 5.



östlichen Theile des Steinbruchs fast saiger stehen, legt sich westlich die diluviale Ablagerung an. Die Gneissfelsen sind auf ihren Schichtköpfen von einem wirren Haufwerk von Gneissbruchstücken bedeckt, die in einem lehmigen, bald sandigen Zwischenmittel fest eingebettet liegen und somit die Rolle des ächten Krosstengrus spielen.

Das Diluvium des Profils besteht aus einer Blockanhäufung und dazwischen auftretenden, entweder kleineren Sandstreifen (**ds**) oder grösseren, bis 2 Meter starken kurzen Sandlinsen, die an einer Stelle (**ks**) eine kiesige Beschaffenheit besitzen. Im oberen Theile des Profils, etwa bis 2 Meter unter der Oberfläche sind die 1—2 Decimeter starken Sandschmitzen von röthlichbrauner oder gelber Farbe; der Sand ist, wie auch in den tiefern Lagen des Profils nicht immer ganz rein, sondern mehr oder minder lehmig; er ist untermischt von Geröllen und Gneissbruchstücken der verschiedensten Grösse. Die von dem daselbst anstehenden Gneiss herstammenden Gneissblöcke erreichen ansehnliche Dimensionen, viele besitzen einen grössten Durchmesser von 0,5—0,75 Meter, einige sogar von 1—1,2 Meter. Zahlreiche Schiefer, namentlich Lydit, von der nächsten Umgebung entnommen und zugeführt,

Digitized by Google

sowie einzelne nordische Geschiebe (Dalaquarzit und viele Feuersteine) sind unregelmässig den Sanden beigemengt und ebenso in der ganzen Blockanhäufung vertheilt worden. Dieselbe lässt sich unbedenklich als eine eigenthümlich ausgebildete Localmoräne, bei deren Bildung die Stauwasser an der Aufbereitung der sandigen Theile mitwirkten, auffassen.

Die Höhenlage der erratischen Blöcke, die wie schon vorher bemerkt, bis zu 550 Meter ansteigt, lässt zugleich einen Schluss ziehen auf die bedeutende Mächtigkeit der am Gebirge sich stauenden Eismassen. Die Minimalmächtigkeit derselben berechnet sich am Warthaer Gebirge entlang auf mindestens 250 Meter; sie muss aber aus mehrfachen Gründen bedeutend grösser gewesen sein. Die Hauptmasse des Eises sandte nun in die vorhandenen Thäler und Thälchen, die fast die gegenwärtige Tiefe besassen — die postdiluviale Erosion beträgt kaum 15—20 Meter — ihre Gletscherzungen; da aber die Thäler durch den Eisrand abgeschnitten und mit Schmelzwässern gefüllt waren, geschah das Losbrechen von Eisbergen, das Kalben der Gletscherzungen in den Thälern. In diesen schmalen, tiefen und daher fjordähnlichen Thälern, die man wohl auch umgekehrte Fjords nennen könnte, da die Eismassen hinein und nicht herausgeführt wurden, wie bei den heutigen Fjords der eisbedeckten Länder. Hier entstanden die Driftablagerungen in Form von Sanden, durch Drift wurden auch die erratischen Blöcke zum Theil transportirt. Anderwärts wurden in Schlesien als Driftproducte Diluvialthone abgesetzt, z. B. bei Landeshut und in der Waldenburger Gegend. Drift hat entschieden bei der Bildung des Diluviums im niederschlesichen Gebirge in den Randbildungen mitgewirkt.

Für das Wiltsch-Gabersdorfer Diluvium muss man nun als Transportrichtung das Niklasdorfer und Herzogswalder Thal in Anspruch nehmen; das Eis überschritt die dortigen Passübergänge zur Grafschaft und drang dahin ein.

Wie weit? Dies lässt sich noch nicht feststellen.

Ob der Geschiebelehm bei Gabersdorf noch als Grundmoräne oder als Driftbildung zu betrachten sei, wage ich jetzt noch nicht zu entscheiden.

Die Entstehung des lössartigen Lehmes in der Glatzer Senke

dürfte man aber kaum auf Drift zurückführen. Diese Lehmmassen sind entweder als ein Absatz eines Stausees, der bei dem Zurückziehen des Gletschereises aus der Grafschaft entstanden war, aufzufassen, oder sie sind, wenigstens an vielen Stellen, als Abschwemmmassen des höher gelegenen Geländes, als Gehängelehme und an anderen Stellen als Absatz des Windes zu betrachten. Jedoch lassen sich diese genetischen Fragen erst bei der weiteren Specialkartirung der Gegend der endgültigen Lösung entgegenführen.

Für die diluvialen Ablagerungen westlich von Glatz, ist das Neissethal als Zuführungsweg in erster Linie in Anspruch zu nehmen. Freilich ist auch hier die Pforte bei Wartha recht schmal und eng gewesen. Die Thalbreite beträgt hier in 257—300 Meter Meereshöhe nur 0,5 Kilometer, 150 Meter höher am Gehänge ist der Querschnitt des Thales 1½ Kilometer und in 450 Meter Meereshöhe, 200 Meter über dem Neissespiegel nur erst 2½ Kilometer breit. Die Gletscherzunge des Neissethales muss ihr Vordringen bis in die Glatzer Gegend, bis in die Mitte des Glatzer Kessels bewerkstelligt haben; denn die geschrammten und gekritzten einheimischen Schiefer aus dem Warthaer Gebirge drängen uns zu dieser Annahme. Ein anderer Transportweg kann übrigens auch über den 481 Meter hohen Neudecker Pass erfolgt sein, da auf der östlichen Passseite in 460 Meereshöhe noch ein grosser nordischer Granitblock liegt. Ist auch diese letztere Vermuthung wegen dieses Zuführungsweges richtig, dann lässt sich vielleicht auch noch südlich von Glatz in der Thalweitung der Neisse nordisches Diluvium auffinden. — Die Durchforschung des Neissethales zwischen Glatz und Wartha über das Auftreten des nordischen Diluviums konnte bis jetzt noch nicht vorgenommen werden; ich zweifle nicht, dass dasselbe dort an manchen Stellen vorhanden sein wird. Dies ist jedoch eine Aufgabe, die im kommenden Jahre erst noch der Erledigung harrt.

Beitrag zur Kenntniss der Basalte zwischen der Lausitzer Neisse und dem Queiss.

Von Herrn **P. Krusch** in Berlin.

(Hierzu eine Karte und Tafel IX—XIV.)

Geologische Uebersicht.

(Hierzu Karte auf Tafel IX.)

Die Basaltkuppen zwischen der Lausitzer Neisse und dem Queiss erheben sich zum grössten Theil aus dem Diluvium. Die in Rede stehende Diluvialfläche wird im S. zwischen Seidenberg und Marklissa von der Urgneissformation des Isergebirges, im W. zum Theil von Granit und Silur, im O. von Silur, Rothliegendem, Zechstein und Kreide begrenzt, während sie im N. in unmittelbaren Zusammenhang mit dem grossen diluvialen Tiefland Deutschlands tritt. Neben den Basalten ragen Granit und Gesteine vordiluvialer Formationen (Gneiss, Silur und Tertiär) inselförmig hervor.

Urgneissformation[1]).

Die sich an den Iser- und Riesengebirgsgranit im N. anlehnende Urgneissformation erreicht im Iserkamme die beträchtliche Höhe von 1456 Meter, bildet weiter nördlich den Zug des Chemnitzberges und verflacht sich dann mehr und mehr, bis sie zwischen Seidenberg und Marklissa sehr allmählich unter das Diluvium einsinkt.

---

[1]) Roth, Erläuterungen zur geognost. Karte Niederschlesiens.

Die Schichten der Urgneissformation fallen in diesem Gebiet im Allgemeinen vom Granitmassiv des Riesen- und Isergebirges gegen N. ab bei einem Streichen von O. nach W.

Bläulichweisser Feldspath, milchweisser Oligoklas, grauer und bläulicher Quarz und brauner und weisser Glimmer bilden die wesentlichen Gemengtheile des Gneisses. Glimmerhäute umhüllen die grossen Feldspathe, während ein feinkörniges Gemenge von Quarz und Feldspath die Lücken zwischen den einzelnen Flasern ausfüllt. Die Grösse der Gemengtheile wechselt ebenso wie die Structur, welche vorwiegend grobkörnig und grobflaserig erscheint.

Unterbrochen werden die Gneissschichten durch Glimmerschiefer und Granit.

Ersterer besteht aus dünnen Lagen eines gelblichen oder graulichen Quarzes und eines braunen oder filzigen grauen Glimmers. Accessorisch kommt Feldspath vor. Chlorit kann örtlich derart überwiegen, dass man das Gestein als Chloritschiefer bezeichnen muss; andererseits kann sich der Glimmerschiefer durch Zurücktreten des Quarzes dem Thonschiefer nähern.

Der Granit, der im Gneiss aufsetzt, ist von gleichmässig mittelkörniger, bisweilen porphyrischer Structur und besteht aus bläulich grauem, unregelmässig begrenztem Orthoklas, wenig hellfarbigem Oligoklas, grösseren bläulichen Quarzen, braunen Biotitblättchen und spärlichem Muscovit.

Contactwirkung wurde an der Grenze von Granit und Gneiss niemals beobachtet.

Von derselben Beschaffenheit wie der oben beschriebene Gneiss des zusammenhängenden Gneissgebirges sind auch die nördlich davon isolirt auftretenden Vorkommen östlich von Schönberg.

Namentlich westlich von Marklissa ist das Gneissgebiet an zahlreichen Punkten von Basalt durchbrochen worden.

Lausitzer Hauptgranit [1]).

Zwischen Görlitz und Moys endet das Granitmassiv der sächsischen Lausitzer Provinz, der sogenannte Lausitzer Haupt-

[1]) Erläuterungen zur geol. Specialkarte des Königreichs Sachsen. Section Bautzen, Bischofswerda, Königsbrück.

granit, welcher sanft gewellte Landschaften mit aus diesen hervortretenden Bergspitzen bildend im 554 Meter hohen Czerneboh südlich von Bautzen den höchsten Punkt erreicht.

Das Lausitzer Granit-Gebiet besteht durchgängig aus feinkörnigem Granit und mittelkörnigem Granitit. Ersterer ein bläulichgraues Gestein wird gebildet von schon makroskopisch erkennbarem, rauchgrauem Quarz, Orthoklas (z. Th. Mikroklin), Plagioklas, meist schwarzem Biotit und häufigem Muscovit; accessorisch treten Cordierit, Schwefelkies und Magnetkies, sowie Magnet- und Titaneisen, Apatit und Zirkon hinzu. Bemerkenswerth sind die im Granit häufig vorkommenden Fragmente seines ursprünglichen Nebengesteins.

Im Gegensatz dazu ist der Lausitzer Granitit gleichmässig mittelkörnig, lichtgrau, quarzarm, hat wenig Glimmer und vor allen Dingen so gut wie keinen Muscovit. Dabei sind Bruchstücke des Nebengesteins selten. Der Neigung des Gesteins zu ebenplattiger und bankiger Absonderung verdankt die Lausitz ihre bedeutende Granitindustrie.

Von geringer Ausdehnung sind einige insular aus dem Diluvium auftauchende Granitvorkommen. Das grösste derselben ist dasjenige von Posottendorf südlich von Görlitz, welches mit einer kleinen, zwischen Nieder-Moys und Thielitz zu Tage tretenden Granitmasse unter dem Diluviallehm zusammenzuhängen scheint.

Gangartig erscheint der Granit im Thonschiefer des Jäkelsberges bei Ober-Moys, am Wege nach Schönbrunn, und endlich zwischen Thonschiefer und Basalt bei Schönberg am Burg- und Weberberge [1]).

Silur [2]).

In der Gegend von Görlitz lagert sich auf den Lausitzer Granit gegen N. und NO. die Nordsächsische Grauwacke. Sie streicht hier h. 7—10 und fällt mit 45° oder noch steiler nach S. oder SW. ein.

---

[1]) Roth, Erläuterungen zur geognost. Karte von Niederschlesien.

[2]) Roth, ebendas. u. Gürich, Erläut. zur geol. Uebersichtskarte von Schlesien.

Diese palaeozoischen sandsteinähnlichen Gebilde bestehen aus klastischen Körnchen von weissem Quarz, Kieselschiefer, Feldspath, Glimmer, auch Zirkon und Turmalin, welche durch ein verschiedenfarbiges, kieseliges Bindemittel zusammengehalten werden. Normal gleicht das Gestein einem grauen Sandstein, wird aber auch conglomeratisch oder quarzitisch. Bei grosser Feinheit der Bestandtheile und schiefriger Structur entsteht der Grauwackenschiefer.

An abweichenden Gesteinseinlagerungen finden sich in diesem Grauwackengebirge Kieselschiefer, Quarzit und bei Ludwigsdorf ein durch die Neisse in zwei Theile zerspaltenes, auch technisch wichtiges Kalklager. Der Kalkstein ist feinkörnig graublau oder grauroth und zum grossen Theil mit Schiefer durchwachsen. Die beiden parallelen Lager erscheinen durch ein unbauwürdiges Zwischenmittel getrennt.

Das Alter der in Frage stehenden Schichtengruppe ist noch nicht völlig aufgeklärt. Die reine Grauwacke dürfte sicher das älteste Glied darstellen, sie ruht, wie man an einem Aufschluss am Neisseufer sehen kann, von Granitapophysen durchdrungen, direct auf dem Granit; am jüngsten sind die Kieselschiefer. Die quarzitischen Sandsteine kommen erst weiter nach W. vor. Auf der Beyrich'schen Karte wurde das ganze Gebiet noch zum Urgebirge gerechnet. In den Kalkknollen im Kupferschacht bei Ludwigsdorf fanden sich aber später Orthoceren, in den Quarzitsandsteinen massenhafte, aber undeutliche Exemplare von *Lingula* und endlich bei Horscha und Rengersdorf im Kieselschiefer Graptolithen, durch welche mit Sicherheit auf silurisches Alter wenigstens einzelner Schichten geschlossen werden konnte.

Die Grauwacken sind durch den Granit contactmetamorphisch umgeändert und in gneissähnliche krystalline Gesteine umgewandelt, welche aus Biotit, Muscovit, Quarz, Feldspath mit accessorischem Cordierit und Turmalin bestehen, jedoch nie Andalusit führen.

Aus dem Diluvium ragt die Grauwackenformation vielorts in Inseln hervor, die aus Schichten bestehen, deren Streichen und Fallen ungefähr mit der Hauptmasse übereinstimmt.

In wenigen Fällen, auf die noch zurückgekommen werden

Digitized by Google

wird, bilden die Gesteine der Grauwackengruppe das directe Nebengestein von Basalten.

Ein Theil der hierher gehörigen Schiefer ist durch Graphit schwarz gefärbt. In einem Eisenbahneinschnitt bei Lauban wurden in ihnen Graptolithen gefunden, und so ist auch hier das silurische Alter erwiesen.

Perm [1]).

Die Permformation tritt abgesehen von einigen winzigen Zechsteininseln in der Umgegend von Görlitz (Nieder-Sohra und Florsdorf) bei Haugsdorf am Queiss als westlichstes Ende des Bandes auf, welches sich in einem nach NW. geöffneten Bogen aus der Gegend südlich von Naumburg über Löwenberg, Probsthain, Goldberg erstreckt.

Das Rothliegende besteht aus mittelkörnigen, röthlichen Sandsteinen mit in den unteren Schichten thonigem, in den oberen kalkigem Bindemittel, ferner aus sandigen weissen und rothen Schieferletten, die mit jenen Sandsteinen wechsellagern, und endlich aus Conglomeraten von wechselnder Grösse der Gerölle. Die letzteren bestehen aus Gesteinen der älteren Formationen und aus Quarz.

Eingelagert sind bituminöse Schiefer, welche viel Pflanzenreste enthalten.

Während der Bildung des Rothliegenden haben Melaphyr- und Quarzporphyreruptionen stattgefunden.

Eine Gliederung der Formation hat sich bis jetzt noch nicht durchführen lassen.

An Versteinerungen finden sich Pflanzen- (*Walchia piniformis* SCHLOTH.) und Fischreste.

Die Zechsteinschichten streichen im Bereich der Karte h. 7—8 und fallen flach gegen NNO. ein. Sie bestehen aus hellen, dick- oder dünngeschichteten Kalken oder aus Plattendolomiten mit zwischengelagerten mergeligen oder thonigen Schiefern, die an vielen Punkten spärliche Kupfererzpartikeln enthalten. Man theilt

[1]) ROTH, Erläuterungen zur geognost. Karte von Niederschlesien.

Digitized by Google

daselbst den Zechstein ein in eine untere, aus kalkigen Bänken bestehende Stufe, welche reich an Versteinerungen ist (*Productus horridus* Sow., *Terebratula elongata* Schloth., *Spirifer alatus* Schloth., *Acicula speluncaria* Schloth. u. s. w., auch Bryozoën sind darin) und in eine obere, von Dolomiten gebildete, die nur wenige Lamellibranchiaten enthält (*Ancella Hausmanni* Goldf., *Schizodus Schlotheimi* Gein., *Gervillia antiqua* Mün.).

Trias[1] [2].

Von der sich auf den Zechstein der Löwenberg-Goldberger Mulde concordant auflagernden Trias ist bei Haugsdorf nur das untere Glied »der Buntsandstein« entwickelt. Die östlichsten Ausläufer desselben finden sich bei Florsdorf und Nieder-Sohra, wo rothe Letten über dem Zechstein auftreten. Bei Haugsdorf besteht die Hauptmasse aus mit 10—20° nach NO. einfallenden, rothen, gelblichen oder weissen Sandsteinbänken von geringer Festigkeit und mit geringem Glimmergehalt. Ueber ihnen liegen dünnplattige, gelbliche Dolomite, die nach Gürich z. Th. thonig, z. Th. talkig werden. Als Gliederung ergiebt sich:

2) Röth (Dolomite und Kalke).
1) Eigentlicher Buntsandstein (Thone und Sandsteine).

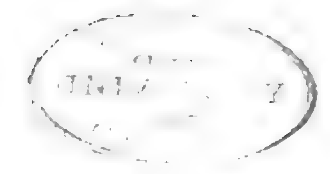
Während der eigentliche Buntsandstein versteinerungsarm ist, findet sich im Röth öfters *Myophoria costata* Eck.

Kreide.

Von den drei Gliedern der Oberen Kreide, welche auf der Nordseite des Riesengebirges entwickelt sind, tritt südwestlich und nördlich von Lauban nur das jüngste Senonglied »Der Ueberquader« mit geringer Discordanz auf den älteren Schichten liegend zu Tage. Er besteht aus mürben Sandsteinen, die am Ausgehenden zu Sand zerfallen, verschiedenfarbigen Thonen und mächtigen Lettenschichten.

---

[1]) Roth, ebendas. und Gürich, ebendas.
[2]) Nötling, Entw. der Trias Niederschlesiens. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 32, S. 300.



DRESCHER[1]) zog zum Ueberquader als oberste Schicht Anhäufungen von Sand und Kies mit wie polirt glänzenden Knollen und Blöcken eines sehr harten quarzitischen Sandsteins oder Quarz-Conglomerates, welche nach WILLIGER's[2]) Ermittelungen zum Oligocän gehören.

Die thonigen Schichten der oberen Kreide sind dadurch interessant, dass sie Thoneisensteine und schwache Lagen einer unreinen thonigen Schwarzkohle führen (nach KUNTH[3]) bei Ullersdorf am Queiss 18 Zoll mächtig), die an einigen Punkten bergbauliche Versuche veranlasst haben.

Die Ueberquaderschichten sind charakterisirt durch Omphalien und Actaeonellen, durch *Cardium Ottoi* GEIN. und *Cyrena cretacea* DRESCH. (besonders in den Thoneisensteinen). Von Pflanzen finden sich Farne und Coniferen.

Infolge der oben angeführten WILLIGER'schen Untersuchungen reicht auf den neueren Karten von WILLIGER und GÜRICH die Verbreitung der Oberen Kreide nicht mehr bis Haugsdorf.

Tertiär.

Zwischen Görlitz und Lauban ragen aus dem Diluvium viele Tertiärinseln von geringer Ausdehnung hervor, die zwar selbstständigen kleinen Becken angehören, welche die Unebenheiten des älteren liegenden Gebirges ausfüllen, trotzdem aber in Bezug auf Gesteinsbeschaffenheit grosse Uebereinstimmung zeigen. Die Schichten liegen entweder horizontal oder fallen mit geringer Neigung dem jeweiligen Muldentiefsten zu.

Die oberste Stufe bildet ein schmutzig-weisser, im frischen Zustande grünlicher Thon (Flaschenthon) mit Einlagerungen von thonigen Quarzsanden. Nach unten zu geht er durch Aufnahme von Kohlenpartikelchen in einen graubraunen Letten über. Dar-

[1]) DRESCHER, Ueber die Kreidebildung der Gegend von Löwenberg. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 15, S. 291—366.

[2]) WILLIGER, Löwenberger Kreidemulde mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fortsetzung in der Ober-Lausitz. Dieses Jahrb. für 1881.

[3]) KUNTH, Kohlengrube bei Ullersdorf u. s. w. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 15, S. 654—655.

Digitized by Google

unter folgt die Braunkohle in meist nur einem Flötz von 2 bis 8 Meter Mächtigkeit. Bei Hermsdorf finden sich im Liegenden des Hauptflötzes zwei kleine Flötzchen in einem grauen erdigen Letten eingelagert. Die Kohle, deren Mächtigkeit nach dem Muldenrande zu abnimmt, ist dunkelfarbig und erdig mit hellen leichten Partien, welche mit langer Flamme brennen. Das Liegende bilden entweder bald hellere, bald dunklere graubraune Letten mit glimmerführenden Sanden oder weisse Thone oder auch das feste Grundgebirge (Grauwacke und Gneiss)[1]).

Ein mir von Herrn Bergrath v. ROSENBERG-LIPINSKY in Görlitz überlassenes Profil aus den neuesten Aufschlüssen bei Ober-Moys zeigt nachstehende Schichtenfolge:

0,20	Meter	Mutterboden,	
0,20	»	Eisenstein (durch Eisenoxyd verkitteter Sand),	Diluvium
3,43	»	Unterer Diluvialsand,	
1,47	»	Unterer Geschiebelehm,	
4,00	»	Thon bläulich,	
0,70	»	thoniger Sand,	
7,00	»	Thon bläulich,	
2,05	»	thoniger Sand,	Flaschenthon
15,65	»	Thon bläulich,	
1,95	»	thoniger Sand,	
2,35	»	brauner Thon,	
9,25	»	Braunkohle	
2,00	»	Thon schwarz	

Liegende Grauwacke.

Diese subsudetische Braunkohlenbildung mit ihren vorherrschenden Thonen bildet nach BERENDT[2]) [3]) eine schmale

---

[1]) GIEBELHAUSEN, Braunkohlenbildung d. Provinz Brandenburg u. d. nördl. Schlesiens, ihre Lagerung u. gegenseitige Stellung. Zeitschr. für Berg-, Hütten- u. Salinenwesen Bd. 19.

[2]) BERENDT, Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissensch. z. Berlin 1885 II.

[3]) BERENDT, Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pomm. Tertiärs u. s. w. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen u. d. Thür. Staaten Bd. VII, Heft 2.

Digitized by Google

südliche Umrandung des Oligocänmeeres am Schluss der Oligocänzeit und gehört infolgedessen wohl zum obersten Oligocän, vielleicht sogar zum Miocän.

Diluvium [1]).

Das Diluvium nimmt von allen Formationen die grösste Oberfläche ein, greift in Form von Buchten und Lappen in die Thäler des Gebirges, findet sich auch in einzelnen unzusammenhängenden Schollen und Geröllüberstreuungen im Gebirge selbst bis zu einer bedeutenden Höhe. Das Hauptgebiet zusammenhängender Diluvialverbreitung zwischen der Neisse und dem Queiss bildet eine unebene bergige Landschaft mit flachen Hügeln. Gegen das Neissethal senkt sich das Diluvialgelände nicht allmählich ein, sondern setzt in sehr deutlich ausgeprägten Stufen gegen das Neissealluvium und die im Thale anstehenden Silurschichten ab.

In dem Gebiete zwischen Görlitz, Seidenberg und Marklissa herrschen grobe, gelbliche, deutlich geschichtete Sande vor, die längs des Gebirgsrandes reich an Kies und gröberen Schottern sind. Sie lagern auf dem Unteren Geschiebelehm, der am Görlitzer Bahnhof und östlich von Görlitz zu Tage tritt und sich in bemerkenswerther Ausdehnung östlich des von Schönberg nach Nieder-Schönbrunn führenden Weges findet. Am Ausgehenden sandig und hellgelb wird er nach der Tiefe zu dunkelgrau. Die Mächtigkeit ist sehr verschieden. Sein nordisches Material lässt sich meist auf die anstehenden Gebirgsarten an den Küsten der Ostsee zurückführen.

In einigen Aufschlüssen fanden sich Säugethierreste und zwar solche von *Elephas primigenius* Blumenb. und *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb.

Die erratischen Blöcke nehmen nach S. zu an Grösse und Zahl ab, gekritzte Geschiebe sind ebenso wie Geschiebedreikanter häufig.

Von krystallinischen Gesteinen fanden sich: Gneiss, Granit, Hornblendegranit, Granitporphyr, Quarzporphyr, Diorit, Basalt, seltener Porphyrit, Diabas, Gabbro und Melaphyr, von sedimen-

[1]) Roth, a. a. O.

tären: Untersilurische Orthocerenkalke und Sadewitzer Kalk, obersilurischer Gotländer Korallenkalk, Choneten- oder Beyrichienkalk und Graptolithengesteine, seltener sind devonische Geschiebe und solche aus dem Kohlenkalk, Zechstein und Jura, sehr häufig sind obersenone Feuersteinknollen, selten sind Tertiärgesteine, häufig dagegen Bernstein.

Bei Görlitz ruht auf diesen Diluvialablagerungen Löss, welcher südlich der Stadt am Wege nach der Landeskrone in mehreren Ziegeleien aufgeschlossen ist. Es ist ein von nordischen Geschieben freier, mehr oder weniger kalkiger ungeschichteter Lehm von isabellgelber Farbe mit Kalkconcretionen (Lösspuppen) kleinen Landschnecken (*Succinea oblonga*, *Helix hispida*, *Pupa muscorum* u. s. w.) und den bekannten durch Wurzelfasern entstandenen wurmförmigen Kalkröhrchen [1]).

Alluvium.

Die Bildungen der Gegenwart bestehen aus Lehmen, Sanden, Kiesen und Schottern, zu denen die älteren Formationen das Material geliefert haben. Ihrer Entstehung durch die erodirende und wieder ablagernde Thätigkeit des fliessenden Wassers entsprechend, bilden sie den ebenen Thalboden, die Thäler und Niederungen und pflegen durch eine deutliche Stufe von den topographisch höher lagernden Diluvialbildungen getrennt zu sein. In den grösseren Flussthälern deuten Terrassen die verschieden-zeitlichen Phasen der Thalbildung an.

Grössere Torfmoore sind nach der Glocker'schen Karte der Preussischen Oberlausitz, westlich vom Thielitzer Weinberg, nördlich von Schönberg und bei Lichtenau zu finden.

Allgemeines über die Basalte.

(Die kleinen Nummern bei den einzelnen Kuppen beziehen sich auf die beigegebene Karte.)

Die Basalte der Ober-Lausitz bilden einen Theil des breiten Gürtels junger Eruptivgesteine, der an der Eifel beginnt und sich quer durch Deutschland hinzieht.

---

[1]) Giebelhausen, Brief an Eck. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXII, S. 760.

Digitized by Google

Eine Anzahl von ihnen und zwar hauptsächlich die entweder westlich der Lausitzer Neisse oder in unmittelbarer Nähe von Marklissa liegenden, wurde von Möhl[1]) untersucht. — Die zahlreichen unberücksichtigt gebliebenen Kuppen zwischen der Neisse und dem Queiss sollen der Gegenstand der folgenden Abhandlung sein.

Im Gegensatz zu den übrigen schlesischen Basalten, die mehr oder weniger deutliche Reihen bilden, liegen die Kuppen zwischen Lauban und Görlitz in unregelmässiger Vertheilung. Besonders reich an Basaltaufschlüssen sind die z. Th. dem Radmeritzer Stift, z. Th. der Stadt Lauban gehörigen Waldungen südlich von Lichtenau, wo auf einen Raum von 4 Quadratkilometer neun verschiedene Basaltvorkommen von beträchtlicher Ausdehnung zusammen gedrängt sind.

Die meisten in Betracht kommenden Basalte sind Kuppen. Sie sind entweder steil wie der Heidersdorfer Spitzberg (29) und der Steinberg im Stiftswald (43) oder flacher wie die beiden Massen vom Kapellenberg (36, 37) nordwestlich von Lauban. Vereinzelt scheint durch Erosion der sogen. Pilz vollständig vernichtet worden zu sein wie bei dem leicht zu übersehenden Vorkommen bei Thielitz (13) am Wege nach Posottendorf. Häufig sind in der Richtung von N. nach S. langgestreckte Rücken, so der Silberberg bei Heidersdorf (32), der Obere Steinberg (45) und der Hofberg (68) östlich von Lauban. Als Decken sind der Mauerberg bei Köslitz (10), der Nonnenwald (46) westlich von Holzkirch, und das Vorkommen südsüdwestlich davon dicht an der Hochwaldstrasse (47) aufzufassen.

Die Absonderung des Basaltes ist entweder säulig oder blockförmig. In der Regel liegt zu oberst eine Diluvialsandschicht von $^1/_2$ und mehr Meter Mächtigkeit, deren häufigster Bestandtheil Basaltgerölle von den verschiedensten Dimensionen sind, dann folgt anstehender Basalt meist in Säulen, von denen sich jede grössere nach oben zu oft in mehrere kleinere auflöst.

[1]) Möhl, Die Basalte der Preuss. Oberlausitz. Abhdlg. der naturforsch. Ges. z. Görlitz 1875.

Die schönste Säulenbildung zeigt die Basaltkuppe des Steinbergs im Stiftswald (43). Siehe Taf. XII.

In dem mächtigen südlichen Aufschlusse stehen in den tieferen Theilen des Bruches die Säulen vertical. In grösserer Höhe neigen sie sich an der Ostseite erheblich nach W. An der Westseite liegt auf ihnen eine Säulenpartie fast horizontal oder ganz schwach nach O. geneigt. Ohne Rücksicht auf die Lage der Säulen ziehen sich durch den Basalt parallele unter ca. 45° nach W. einfallende Klüfte. Während hier eine Säule eng an der anderen steht, sind die einzelnen Säulen im nördlichen Aufschluss durch eine 1 Centimeter mächtige lehmige Schicht von einander getrennt. Die unvermittelte Auflagerung von horizontalen Säulen auf verticalen, die event. auf einen doppelten Magmenerguss schliessen lässt, kommt auch im Bruch des Galgenberges (70) südwestlich von Greiffenberg vor.

Meist sind die Säulen quergegliedert und zwar entweder ebenflächig wie z. B. im Lindaer Steinberg (43) oder mit convex gewölbter Fläche in eine concave Höhlung hineingreifend wie am Hofberg (63) östlich von Lauban. Seltener findet man den Basalt ohne Quergliederung, wie theilweise im Steinberg (43) im Stiftswald, aus welchem bis 6 Meter lange Säulen gefördert worden sind. Die blockförmige Erstarrung kommt allein und in Verbindung mit der säuligen vor. Meist in Blöcken findet sich der Basalt im Wingendorfer Bruch (67), unregelmässige Blöcke sind auch in den Brüchen westlich von Kerzdorf (64-66), am Kanonenberg bei Lauban (60) u. s. w. Blöcke kann man auch bei sonst in Säulen ausgebildeten Basalten beobachten, wenn das Eruptivgestein auf dem Nebengestein liegt, wie bei dem Langenölser Bruch (68). Im Mauerberg bei Köslitz (10) liegt die Hauptmasse des Gesteins in horizontalen dünnen Bänken, aber auch hier finden sich unregelmässige Blöcke an der linken Seite der Einfahrt zum Bruch. Zum Schluss mögen noch Basaltstücke mit schlackiger Oberfläche am Laubaner Steinberg (38) in der Nähe des Nebengesteins erwähnt werden und am Kanonenberg (60) rechts am Eingang zum Bruche.

Zur genauen Bestimmung des Alters der Oberlausitzer Ba-

Digitized by Google

salte genügen die vorhandenen Aufschlüsse nicht. Granit und Gneiss, die häufig das Nebengestein bilden, sind dabei von ebenso geringem Werthe wie der silurische Schiefer vom Langenölser Bruch (68) und vom Heidersdorfer Spitzberg (29). Von grösserer Wichtigkeit ist in der Beziehung der Basalt des Galgenberges (70) nordwestlich von Greiffenberg. Hier fand man unter dem Basalt bläulichen Thon (Flaschenthon) auf Braunkohle (subsudetische). Geht man von der BERENDT'schen Altersbestimmung aus, so sind die Basalte jünger als diese oberoligocänen resp. miocänen Gebilde. Nach GÜRICH [1]) ist der Basalt älter als die miocänen Ablagerungen des Wiener Beckens und gleichalterig mit der miocänen märkischen Braunkohle.

Der Structur nach sind die Oberlausitzer Basalte entweder vollkommen dicht in makroskopischer Beziehung, oder sie haben eine dichte Grundmasse mit grösseren mit unbewaffnetem Auge erkennbaren Augiten und Olivinen. Beide Arten sind nach ZIRKEL »Basalte« im engeren Sinne. Seltener sind die Bestandtheile so gross, dass man sie von einander unterscheiden kann, ohne makroskopisch mit Sicherheit ihren Charakter angeben zu können. Diese Gesteine werden als Anamesite bezeichnet.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass sich die Basalte aller Vorkommen in drei Gruppen unterbringen lassen. Es sind:

I. Feldspathbasalte.
II. Nephelinbasalte.
III. Magmabasalte.

I. Feldspathbasalte.

Ein typischer Feldspathbasalt ist der des Steinbergs im Stiftswald (48) östlich von Heidersdorf.

Das blauschwarze makroskopisch vollkommen dichte Gestein zeigt muschligen Bruch und lässt mit blossem Auge nur winzige ölgrüne Olivine erkennen. Infolge seines vorzüglichen Spaltens eignet es sich ganz besonders zu Mosaiksteinen. Hohlräume

[1]) GÜRICH, Erläuterungen zur geolog. Uebersichtskarte von Schlesien.

sind sehr selten, sie werden ausgefüllt entweder von grünlichem Steinmark oder von Natrolithnadeln, die concentrisch-strahlig zu den eigenthümlichsten Formen verwachsen sind.

Die mikroskopische Untersuchung des Basaltes zeigt eine gleichmässig körnige, fast ganz krystallinisch zusammengesetzte Grundmasse, die nur wenig farbloses Glas enthält. Die Hauptbestandtheile sind Feldspath, Augit und Magnetit. Zwischen den meist divergirenden Plagioklasleistchen liegen kurz säulenförmige Augite und opake Körner von Magnetit. Grössere Augite und Olivine treten in regelmässiger Vertheilung porphyrisch auf.

Der Augit, der herrschende Gemengtheil des Gesteins, ist leicht an seiner schmutzig-röthlichen Färbung zu erkennen, die gewöhnlich am Rande intensiver sich nach der Mitte des Krystalls zu aufhellt. Diese Farbenverschiedenheit hängt mit dem Schalenbau der Augite zusammen. In Bezug auf die Form stimmen die Augite der Grundmasse mit den porphyrischen Ausscheidungen überein. Die meisten Individuen sind winzig kleine Säulchen mit ungleichmässig dachförmig oder schräg geradliniger Endigung, seltener sind ziemlich regelmässige achteckige Querschnitte. Namentlich an den grösseren Individuen erkennt man eine allerdings seltener auftretende ungleichmässige Ausbildung der beiden Krystallenden. So wird ein Augit auf einer Seite durch ein Dach abgeschlossen, auf der anderen durch eine schräge gerade Linie. Vielfach sind zwei- oder mehrere Augitindividuen mit einander verwachsen. Erstrecken sich viele von einem Punkte aus nach verschiedenen Richtungen, so entstehen Rosettenformen. Nicht selten ist ein Olivinkrystall der Mittelpunkt, um den sich eine Schaar von Augitkörnern angesiedelt hat (Taf. X, Fig. 1). Das Wachsthum ist an den verschiedenen Krystallflächen selten gleichmässig erfolgt; es zeigt sich sogar, dass sich die Längserstreckung eines Individuums während der Bildung um 90° verschoben hat (Taf. X, Fig. 8). Eine nachträgliche Beeinflussung der Form hat das Basaltmagma bei den porphyrischen Augiten durch Corrosion bewirkt. Ströme desselben mit reichlichem Magneteisengehalte ziehen sich bis tief in die Krystalle hinein oder haben schon miteinander verwachsene Individuen an der Verbindungs-

Digitized by Google

stelle bis auf einen schmalen Streifen wieder getrennt. In einem Falle hat sich ein aus fünf Lamellen gebildetes Plagioklasleistchen zwischen zwei Stücke eines Krystalls geschoben (Taf. X, Fig. 2). Zwillingslamellirung fand sich wiederholt und zwar sind immer mehrere sehr schmale, aber sich scharf abhebende Lamellen zwischen zwei bedeutend breiteren eingeschaltet (Taf. X, Fig. 6 u. 7).

Die Augite dieses Basaltes sind nicht übermässig reich an Einschlüssen. Einzelne Krystalle enthalten Schwärme von rundlichen und länglichen Gebilden mit sehr dunklem Rande, die wohl nur als Gas- oder Dampfporen aufgefasst werden können. In Verbindung mit Magneteisenkörnchen beschreiben sie eigenthümliche Serpentinen (Taf. X, Fig. 3). Der Krystalltheil, den sie einfassen, löscht undulös aus, ein Umstand, der auf Spannungsverhältnisse zurückzuführen ist. Streckenweise folgen ihnen auch unregelmässig gehende Sprünge, deren Veranlassung sie sind. In grösserer Häufigkeit treten rundliche Einschlüsse von glasiger Masse auf, die entweder in der Mitte des Krystalls gehäuft sind oder in langen Reihen parallel den Wachsthumszonen gehen. Die länglich gekrümmten Formen haben gewöhnlich ein Gasbläschen an einem Ende, seltener je eins an beiden; ein Glaseinschluss hat sogar an einem Ende dicht nebeneinander drei Bläschen. Taf. X, Fig. 4 zeigt eine Reihe langgezogener gleichmässig gekrümmter Glaseinschlüsse mit je einem Bläschen an dem herabgezogenen Ende, welche parallel mit der Krystallgrenze gehen. — Häufig beobachtet man Magneteisenkörnchen oder Kryställchen als Einschluss im Augit; von ihnen aus gehen Sprünge nach verschiedenen Richtungen. Eine Häufung des Magneteisens findet sich sowohl in der Mitte der Krystalle als auch am Rande, im letzteren Falle wird durch die parallel laufenden Reihen eine Zonenstructur erzeugt. — Sehr selten finden sich als Einschluss langgestreckte Apatitnadeln.

Grundmasse tritt zwar oft innerhalb der Augite auf, hat aber immer einen wenn auch nur schmalen Verbindungskanal mit dem Hauptmagma. Häufig sind Theilchen der Grundmasse aus farblosem Glas mit Feldspath und Magnetit bestehend von mehreren Augitindividuen vollständig eingeschlossen.

Digitized by Google

Die Olivine scheinen nicht bis zu der mikroskopischen Kleinheit der Augite herabzusinken, sie sind als Bestandtheil der Grundmasse selten. Als porphyrische Ausscheidung sind sie eben so häufig wie der Augit. Die vollkommen farblosen aber nie ganz frischen Individuen heben sich scharf aus ihrer dunkleren Umgebung hervor. Sie bilden meist unregelmässig begrenzte Körner, doch auch die bekannten charakteristischen Olivinformen. Die fertigen Olivinkrystalle sind vom Magma stärker angegriffen worden als der Augit. Abgesehen davon, dass zusammengehörige Theile jetzt von einander getrennt sind (Taf. X, Fig. 9) oder dass sich vielfach verzweigende Kanäle durch den Krystall ziehen und ihn in eine Menge Stücke zerlegen (Taf. X, Fig. 10), zeigt sich beim Olivin die eigenthümliche Erscheinung, dass die verschiedenen Krystallflächen der corrodirenden Kraft einen verschiedenen Widerstand geboten haben. In Taf. X, Fig. 9 sind drei, in Taf. X, Fig. 10 zwei Grenzlinien vollständig scharf, die übrigen drei resp. zwei zerfressen.

Von den Einschlüssen treten am häufigsten gelblichgrüne bis hell olivengrüne meist viereckige Körnchen — nach Zirkel[1]) Spinelle — auf. Sie sind sehr unregelmässig im Olivin vertheilt. Wo sie sich angesiedelt haben, sind sie meist vergesellschaftet zu Häufchen von 5 bis 6 ja bis 20. In inniger Verbindung mit ihnen kommt Magneteisen vor, bisweilen in langgestreckten Gebilden (Taf. X, Fig. 11), die durch Aneinanderreihung vieler Individuen entstanden sind. Im Uebrigen sind die Olivine fast einschlussleer. Nur selten finden sich kleine Schwärme von Dampfporen, in einem Falle waren Glaseinschlüsse deutlich nachzuweisen. Theile der Grundmasse mit Magnetitkörnchen und Plagioklasleistchen sind zwar allseitig von Olivinsubstanz umschlossen, da sie aber ganz unregelmässig geformt sind, lässt sich nicht entscheiden, ob es sogenannte Grundmasseneinschlüsse sind oder ob es sich um quergeschnittene Grundmassenkanäle handelt.

Der Feldspath fehlt als ältere Ausscheidung. An dem Auf-

---

[1]) Zirkel, Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung u. Structur der Basaltgesteine. Bonn 1870.

bau der Grundmasse betheiligen sich kleine Fluidalstructur zeigende Leistchen eines triklinen vielfach verzwillingten Feldspaths am meisten von allen Bestandtheilen. Die Vertheilung durch den Schliff ist regelmässig, die Gruppirung divergentstrahlig, bis auf einzelne Fälle, wo mehrere Individuen neben einander liegen. Vereinzelte kleine Feldspathleistchen ohne Zwillingslamellirung erweisen sich durch die Auslöschungsschiefe als Schnitte von triklinem Feldspath parallel M.

Magneteisen ist in der Grundmasse sehr häufig. Die Umrisse der Mineralpartikelchen sind häufig viereckig, gewöhnlich aber ganz unregelmässig. Oft kommt eine Häufung von Magneteisenkörnern in der Nähe grösserer Augite und Olivine vor.

Der Apatit tritt in zierlichen farblosen Nadeln auf, die in andere Gemengtheile hinein und durch sie hindurchragen, sich aber auch isolirt in der spärlichen farblosen Glassubstanz der Grundmasse finden.

Basalt von Köslitz (11).

Ein dem eben beschriebenen Basalt ganz ähnliches Gestein wurde mir von der naturforschenden Gesellschaft in Görlitz übersandt als aus dem unteren Bruche von Köslitz stammend. MÖHL [1]) hat den Köslitzer Basalt als Glimmerbasalt bezeichnet, da er aus einem kleinkrystallinen Gemenge von Augit, »Nephelinglas«, Glimmer und Magnetit mit mikro- und makroporphyrischem Augit, »Augit-Hornblendekrystallen«, Olivin und Magnetitaggregaten besteht.

In Köslitz müssen zwei verschiedene Basalte vorkommen.

Das mir vorliegende grauschwarze Gestein mit splittrigem Bruch ist ein echter Feldspathbasalt.

Die Grundmasse besteht aus divergentstrahligem Plagioklas, Augitkornaggregaten, Olivin, Magnetit und frischem, farblosem Glase. Mikroporphyrisch traten stark zersetzter einschlussarmer Olivin und seltener schmutzig-röthlicher Augit mit den verschieden-

[1]) MÖHL, a. a. O. 594.

Digitized by Google

sten Interpositionen auf. Glimmer und die von Möhl erwähnten »Augit-Hornblendekrystalle« wurden nicht beobachtet.

Steinberg bei Lauban (38).

Dasselbe mikroskopische Bild bietet ein mit »Steinberg bei Lauban« bezeichnetes Stück aus der obengenannten Sammlung.

Das Gestein ist grauschwarz, hat flachmuschligen Bruch und lässt nur winzige Olivinpartikelchen mit blossem Auge erkennen.

Der Augit ist der Hauptbestandtheil der Grundmasse. In der Grösse bleibt er auch als porphyrische Ausscheidung hinter dem Olivin zurück. Die Vertheilung des Feldspaths, der stellenweise dem Augit das Gleichgewicht hält, ist nicht ganz regelmässig. In der Grundmasse finden sich noch Magnetit, wenig farbloses Glas und wenig Olivin. Ab und zu lässt sich auch ein Nephelinkorn nachweisen. Die porphyrischen Ausscheidungen beschränken sich auf in der Form wohlerhaltene Olivine.

Möhl [1]) beschreibt in seiner Abhandlung einen Basalt vom Steinberg bei Lauban als »Nephelinglasbasalt«. Die Grundmasse dieses Gesteins besteht aus Augit, »Nephelinglas« und wenig Glimmer, frühere Ausscheidungen bilden Olivin und Augit.

Da der genannte Verfasser keine Spur Feldspath gefunden hat, müssen auch im Laubaner Steinberg zwei verschiedene Basalte vorkommen.

An die typischen Feldspathbasalte schliesst sich das Gestein des

Oberen Steinbergs (45)
im Stiftswald

eng an, neigt aber durch Zurücktreten des Feldspaths zu den Magmabasalten.

Mit unbewaffnetem Auge sieht man in der schwarzen dichten Grundmasse bis $^3/_4$ cm lange dunkelbraune Augite und hellgrüne, glasglänzende Olivine, die meist mit einem braunen Rande umgeben sind.

[1]) Möhl, a. a. O. S. 101.

Digitized by Google

Mikroskopisch erkennt man in einer hauptsächlich aus Augit, Magnetit und Feldspath gebildeten Grundmasse grössere Olivine und Augite.

In der weiteren Beschreibung der einzelnen Gemengtheile soll nur vom ersterwähnten Typus Abweichendes oder besonders Bemerkenswerthes erwähnt werden.

Die Krystalldurchschnitte des Augits zeichnen sich durch zahlreiche Grundmassenkanäle mit Ausscheidungen von Magneteisen, Augitmikrolithen und seltener Plagioklas aus (Taf. XIII, Fig. 56). Namentlich in der Mitte der Krystalle zeigen diese Kanäle die bizarrsten Formen. Vereinzelt kommen Einschlüsse von Olivin vor, der von Sprüngen aus serpentinisirt ist. Kleinere stark olivinhaltige Einschlüsse sind an der tiefbraunen Färbung zu erkennen.

Die Olivine stimmen in Bezug auf Art des Vorkommens und Form überein mit denen des vorbeschriebenen Basalts. Taf. X, Fig. 19 zeigt eine Verwachsung zweier Individuen mit gleicher optischer Orientirung. Einschlüsse sind sehr spärlich. Bemerkenswerth sind Stäbchen und Nädelchen von Magneteisen, vielleicht auch von Titaneisen, die in kleinen Häufchen zusammenliegen.

Die Vertheilung des Feldspaths ist nicht regelmässig. An einzelnen Punkten häufen sich die Leistchen an, dafür sind andere Stellen vollkommen frei davon. Im Gegensatz zum Feldspath im Basalt des Steinbergs sind sie reich an Einschlüssen von winziger Kleinheit. Zum Theil sind es zarte grüne Säulchen muthmaasslich Augitmikrolithen, z. Th. feine schwarze Stäubchen von Magneteisen.

Als Erstarrungsrest findet sich zwischen den Gemengtheilen der Grundmasse farbloses Glas mit kurzen grünlichen Augitmikrolithen und Magnetitkörnchen.

Ein fremder Einschluss im Basalt ist Spinell (Taf. X, Fig. 18). Um den grösseren dunkelgrünen Krystall mit scharfem sechseckigen Umriss haben sich viele dicht aus einander liegende Magnetitkörnchen abgesetzt.

Chemische Zusammensetzung der Feldspathbasalte.

Der Basalt des Oberen Steinbergs (45) wurde im chemischen Laboratorium der geologischen Landesanstalt quantitativ untersucht. Die von Herrn Dr. A. Lindner angefertigte Analyse ergab:

SiO_2	40,56 pCt.	
TiO_2	1,34 »	
FeO	7,03 »	
Fe_2O_3	7,12 »	
Al_2O_3	15,92 »	
CaO	12,38 »	Spec. Gew. 3,071.
MgO	10,86 »	
K_2O	1,09 »	
Na_2O	2;40 »	
H_2O	1,00 »	
P_2O_5	0,30 »	
	100,00 pCt.	

Das specifische Gewicht übersteigt etwas das gewöhnlich bei den Feldspath- und auch bei den Magmabasalten gefundene. Der geringe Kieselsäure- und der hohe Magnesiagehalt weisen auf die grosse Hinneigung dieses Feldspathbasaltes zu den Magmabasalten hin. Schliesslich ergiebt sich noch aus dem verhältnissmässig hohen TiO_2 Gehalte, dass ein Theil der schwarzen Erzpartikelchen Titaneisen ist.

II. Nephelinbasalte.

Nach der Grösse der Gemengtheile lässt sich eine Trennung in dichte Nephelin-Basalte und Nephelin-Anamesite vornehmen.

A. Dichte Nephelin-Basalte.

Der Typus dieser Gruppe ist der Basalt des Nonnenwaldes (46) östlich von Holzkirch, einer Decke, die im Buchberg ihren höchsten Punkt erreicht.

Digitized by Google

Das grauschwarze Gestein hat einen muschligen Bruch und erscheint bis auf winzige aber deutlich erkennbare Olivine dem Auge vollkommen dicht.

U. d. M. löst sich die Grundmasse auf in ein Gemenge von Augit, Nephelin, etwas Glas und spärlichem Magnetit. Grössere Ausscheidungen bilden Olivin und Augit.

Der Nephelin ist nächst dem Augit der wichtigste Bestandtheil der Grundmasse und kommt entweder in kurzen Rechtecken vor (Taf. X, Fig. 37) oder in rundlichen Körnern, selten in scharfen Sechsecken. Letztere stellen, da sie völlig dunkel bleiben, Schnitte senkrecht zur Hauptaxe dar.

Als Einschlüsse finden sich nur Augitmikrolithen von grünlicher Farbe.

Bei den Rechtecken liegen diese Säulchen ziemlich in der Mitte parallel den Krystallumrissen. Bei Körnern findet man ein regelloses Häufchen in der Mitte des Individuums.

Aggregate von Nephelin kommen oft vor.

Der Augit erreicht in den porphyrischen Ausscheidungen nicht die Grösse der Olivine, andrerseits kommen auch nicht so winzige Säulchen wie gewöhnlich vor. In zahllosen Körnern, die unregelmässig aneinanderstossen und sich gegenseitig in der Ausbildung gehindert haben, bildet er den Hauptbestandtheil der Grundmasse.

Im Allgemeinen ist das Mineral einschlussarm. Am häufigsten sind winzige Magnetite, bisweilen so zahlreich, dass sie einzelne Augite fast schwarz färben. Dampfporen lassen sich ab und zu constatiren.

Der Olivin findet sich hier auch in kleineren Körnern in der Grundmasse. Das Mineral ist farblos aber auch im frischen Zustande etwas trübe. Häufig und unregelmässig begrenzte Individuen (Taf. XI, Fig. 32 u. 33), namentlich bei den kleineren Olivinen. Diese Beeinflussung durch das Magma ist nur auf die Grenzflächen beschränkt geblieben, denn Magmenkanäle gehören zu den Seltenheiten. Taf. XI, Fig. 34 stellt einen Grundmasseneinschluss dar, den ich deshalb nicht für den Querschnitt eines Kanals halten möchte, weil er die Form seines Wirthes nachahmt.

Er enthält neben reichlichem Glas einen wohlausgebildeten Augit und ein Magnetitkörnchen. Sonstige Einschlüsse sind noch in langen Reihen angeordnete Dampfporen, ab und zu auch ein Glaskorn mit deutlichem Bläschen. Häufiger als beide finden sich Spinelle. In einzelnen Olivinen ist Magnetit in der Mitte des Krystalles in grösserer Menge (Taf. XI, Fig. 33).

Magneteisen kommt in der Grundmasse spärlich vor. Jedoch bilden die unregelmässig gestalteten selten mit scharfem Krystallumriss versehenen Körner Aggregate bis zur Grösse der porphyrischen Olivine. Freilich können diese Anhäufungen tangential geschnittene Umrindungen von Augiten oder Olivinen sein, denn in der Nähe grösserer Krystalle siedelt sich das Erz in Menge an.

Am Magneteisen zeigt sich beginnende Zersetzung. Viele Individuen sind mit einem braunen bis rothbraunen Hofe umgeben, dessen Farbe auch noch kurze Strecken in den feinen Zwischenräumen zwischen den Augiten zu erkennen ist.

Biotit ist accessorischer Gemengtheil. In formlosen Fetzen liegt er durch den Schliff zerstreut. Eingeschlossen enthält er Magnetit, schon in Zersetzung übergegangenen Olivin und Nephelin in gut ausgebildeten Krystallen.

Als Glas sind diejenigen völlig dunkelbleibenden Stellen aufzufassen, deren Form durch umliegende Krystalle bestimmt wird. Sie sind mitunter ganz ohne Ausscheidungen, werden aber oft von Apatitnadeln nach allen Richtungen durchquert.

Möhl [1]) beschreibt als Leucit-Nephelinbasalt ein hierhergehöriges Gestein, welches einem einzelnen Basaltblock im Diluvium am Bahnhofe bei Görlitz angehört.

Der Basalt spaltet in dünnen unebenen Platten, ist schwarzblau, fein grau gesprenkelt und lässt makroskopisch glasglänzende olivengrüne Olivine und schwarze schwach glänzende Augite erkennen.

U. d. M. erblickt man die Bestandtheile des vorbeschriebenen Basaltes.

Die Lücken zwischen Augit, Olivin und Magnetit werden

---

[1]) Möhl, a. a. O., S. 90.

Digitized by Google

von Rechtecken und Körnern eines farblosen Minerals ausgefüllt, welches zahlreiche Augitmikrolithen enthält. Nach der Polarisation und der Anordnung der Interpositionen erklärt MÖHL einen Theil für Nephelin und einen Theil (den zwischen + Nicols dunkel bleibenden) für Leucit. Die genauere Untersuchung ergiebt aber, dass die muthmaasslichen Leucite nur Nephelindurchschnitte senkrecht zur Hauptaxe sind.

Kapellenberge westlich von Lauban (36 und 37).

Sehr nahe verwandt mit dem Basalt des Nonnenwaldes ist das Gestein der Kapellenberge westlich von Lauban. Es handelt sich hier um zwei dicht neben einander liegende Kuppen, die zwar nirgends einen Aufschluss zeigen, deren dichte Bestreuung mit Basaltgeröllen aber auf anstehenden Basalt schliessen lässt.

Die Grundmasse des Basalts der nördlicheren Kuppe (37) wird hauptsächlich von röthlichem Augit gebildet mit spärlichen Glas- und Magnetiteinschlüssen. Die Grösse der Krystalle sinkt herab bis zu winzigen Mikrolithen von genau demselben Aussehen wie die Einschlüsse im Nephelin. Die Augitleisten bestimmen gewöhnlich die Umrisse der Nepheline, deren Interpositionen fast immer in der Mitte des Krystalles liegen und oft nur aus einem oder zwei Augitmikrolithen bestehen. Rechteckige Schnitte erscheinen einschlussreicher. Bisweilen findet man grössere Theile des Schliffes von Nephelin eingenommen, in solchen Fällen handelt es sich um Aggregate von vielen Körnern.

Der Magnetitgehalt der Grundmasse ist, wie man aus der schwarzen Farbe des dichten Gesteins schliessen kann, bedeutend.

Porphyrische Ausscheidungen finden sich wohl in dem Basalt, sind aber von geringer Grösse und bestehen gleichmässig aus Augit und Olivin. Diese grösseren Augite sind eben so einschlussarm wie die Grundmassenindividuen. Sie umschliessen bisweilen Olivine ganz und bilden den Mittelpunkt, um den sich winzigere Magnetite in Schwärmen sammeln.

Der Basalt der südlicheren Kuppe (36), auf welcher sich das Denkmal befindet, ist ein wenig grobkörniger. Infolgedessen zeigen auch die Nepheline bessere Umrisse. Der Augit der Grund-

masse hat einen Stich in's Grünliche. Magnetit tritt zurück, der Nephelin kommt bisweilen in grossen und dann ausserordentlich einschlussreichen Krystallen vor. Sehr zurücktretend ist farblose Glassubstanz.

In den porphyrischen Ausscheidungen übertrifft der Augit den Olivin bedeutend an Zahl und Grösse. Der Augit neigt dazu, sich zu Aggregaten zusammenzuballen. Während er unversehrt geblieben ist, zeigt der Olivin allseitige Abrundung durch das Magma.

Basaltvorkommen 1/2 Kilometer nördlich vom Steinberg im Stiftswald (42).

Das Gestein gehört auch zu den dichten Nephelinbasalten, nähert sich aber durch das Zurücktreten des Nephelins den Magmabasalten. Makroskopisch besteht es aus einer dunkelgrauen Grundmasse, in der sich grössere Augit- und Olivindurchschnitte erkennen lassen. Die Structur ist ähnlich der der vorbeschriebenen Basalte.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt in Bezug auf die Bestandtheile dasselbe Resultat wie beim Nonnenwaldbasalt.

Der Nephelin zeigt fast nie regelmässige Krystallform. Die Zahl der Interpositionen ist in den einzelnen Krystallen sehr verschieden. In einem Falle, wo vier Nephelinkörner verwachsen sind, beherbergt das grösste derselben in der Mitte einen einzigen Augitzwilling, sonst ist es einschlussfrei. Neben diesen kleinen Augiten kommen feine Stäubchen von Magneteisen als Einschlüsse vor.

Der Olivin tritt gegen den Augit bedeutend zurück und zeichnet sich durch gute Erhaltung seiner Umrisse aus. Er ist sehr reich an Glasporen mit und ohne Libelle und an Grundmassenkanälen mit Augitmikrolithen und gewöhnlich noch einem grösseren Magnetitkorn.

Der Augit hat einen grünlichrothen Farbenton. Er ist oft verzwillingt und zwar besteht er gewöhnlich nur aus zwei Hälften, seltener zeigt er polysynthetische Zwillingsverwachsung. Als porphyrische Ausscheidung überwiegt er den Olivin. Er zeichnet

Digitized by Google

sich dadurch aus, dass alle Individuen von dem Magma corrodirt sind und ausgefranzte Grenzlinien zeigen (Taf. X, Fig. 15.) Bei den leistenförmigen Krystallen (Taf. X, Fig. 16) sind die verticalen Flächen wenig angegriffen. Die Auflösung ist den Spaltrissen von den Enden der Krystalle aus gefolgt. An diesen Enden finden sich auch Nephelineinschlüsse vergesellschaftet mit Apatitnadeln, während die Einschlüsse parallel den verticalen Flächen meist Magnetit- oder Augitmikrolithen sind. Magnetit kommt auch in feinen Leistchen vor, die entweder unregelmässige Häufchen bilden, oder dadurch, dass sie sich rechtwinklig kreuzen, Gitterstructur erzeugen.

Magnetit und Biotit treten genau so auf wie in dem erstbeschriebenen Typus.

Der Apatit findet sich in scharfen Hexagonen und in langen Nadeln, die durch mehrere Augite und Nepheline ununterbrochen hindurchsetzen.

Basaltvorkommen zwischen Colonie Augustthal und der Hochwaldstrasse (89).

Es handelt sich um einen in der Richtung NO.—SW. gestreckten ca. 25 Meter hohen Basaltrücken, dessen Gestein als Biotit-führender Nephelinbasalt mit Neigung zu den Magmabasalten bezeichnet werden kann. Lose Blöcke finden sich hier nur am Südabhange reichlich. Beim Bau eines neuen Weges, der quer über die Kuppe geht, entstand ein kleiner Aufschluss, der nur eine unregelmässige Absonderung des Basaltes erkennen lässt.

Die lichtgrünlichen Augite sind namentlich in der Richtung der Spaltungsrisse vom Magma stark angefressen worden. Erwähnenswerth ist bei den kleineren Krystallen der Reichthum an Magnetit und Glasbläschen, die meist in der Mitte liegen. Mitunter bilden sie eine in sich geschlossene Reihe, die ein früheres Stadium des Krystalls umgrenzt. Die porphyrischen Augitindividuen enthalten reichlich unregelmässig umgrenzte Nephelinkörner, namentlich in der Nähe der Ränder. Durch ihre Reihen ziehen sich Schwärme von Glaseinschlüssen hindurch.

Der Biotit ist hellbraun und einschlussarm.

Chemische Zusammensetzung der dichten Nephelinbasalte.

Analysirt wurden der Basalt des Nonnenwaldes (46) und das Vorkommen $^{1}/_{2}$ Kilometer nördlich vom Steinberg im Laubaner Hochwald (42).

Das Resultat ist folgendes:

Basalt vom Nonnenwald.

SiO_2	40,20 pCt.	
TiO_2	2,30 »	
FeO	6,63 »	
Fe_2O_3	2,27 »	
Al_2O_3	22,08 »	
CaO	10,34 »	Spec. Gew. 3,133.
MgO	9,70 »	
K_2O	1,87 »	
Na_2O	2,93 »	
H_2O	0,66 »	
P_2O_5	0,84 »	
	99,82 pCt.	

Basalt nördlich vom Steinberg.

SiO_2	37,17 pCt.	
TiO_2	0,67 »	
FeO	8,00 »	
Fe_2O_3	3,37 »	
Al_2O_3	26,53 »	
CaO	10,61 »	Spec. Gew. 3,142.
MgO	7,13 »	
K_2O	1,35 »	
Na_2O	2,63 »	
H_2O	1,57 »	
P_2O_5	0,85 »	
	99,88 pCt.	

Digitized by Google

Bei beiden Basalten ist das specifische Gewicht etwas höher als es gewöhnlich bei Nephelinbasalten zu sein pflegt. Beide sind recht basisch. Da beim Basalt des Nonnenwaldes der Titansäuregehalt sehr hoch, zu gleicher Zeit aber der Eisenoxyd- und damit der Magnetit-Gehalt gering ist, wird man einen Theil des Titans dem Augit oder dem Glimmer zuschreiben müssen. Der Gehalt an Thonerde ist sehr beträchtlich und ist selbst bei dem Reichthum an Augit und Nephelin und auch bei dem Gehalt an Biotit nicht erklärlich. Mit der Menge der genannten Mineralien stimmt der verhältnissmässig hohe Gehalt an Kalk und Magnesia überein. Die unter dem Mikroskop beobachtete Abnahme des Nephelins im zweiten Basalt wird durch den geringen Alkaligehalt der Analyse bestätigt.

B. Nephelin-Anamesite.

Die gröberkörnigen Nephelin-Basalte werden vertreten durch drei Kuppen nördlich von Nieder-Linda, den sogen. Heidersdorfer Spitzberg (29) mit seinen zwei südlich davon gelegenen niedrigen Vorkuppen (30 u. 31).

Als Typus soll die nördlichere Vorkuppe (30) beschrieben werden.

Sie ist durch eine flache Grube aufgeschlossen, in der man erkennt, dass der Basalt meist unregelmässig abgesondert ist. An der Südseite finden sich horizontal liegende Säulen.

Es liegt ein schwarzbraunes Gestein vor, bei welchem man mit blossem Auge braune Olivine und Augite unterscheiden kann, die sich von der grauen dünnen Verwitterungsrinde gut abheben.

Der Basalt besteht nach der mikroskopischen Untersuchung aus Nephelin, Magnetit, Augit, Olivin und Glassubstanz als Grundmasse, in der sich grössere Ausscheidungen von Augit und Olivin befinden.

Der schwachrothe Augit tritt in der Grundmasse gegen die übrigen Bestandtheile zurück, dagegen kommt er unter den porphyrischen Ausscheidungen recht häufig vor. Parallele, rechtwinklige und schiefwinklige Verwachsungen vieler Individuen zu

Digitized by Google

Rosetten und Sternen sind nicht selten (Taf. XIII, Fig. 46). Wie unregelmässig die Durchdringung zweier Individuen erfolgen kann, zeigt Taf. XIII, Fig. 47. Bemerkenswerth sind auch hier Zwillingslamellen und polysynthetische Zwillingsverwachsungen.

Einschlüsse sind namentlich in der Mitte der Krystalle, also in den zuerst fest gewordenen Theilen vorhanden. In den grösseren Individuen zeigen sich massenhaft Einschlüsse von den wunderlichsten Formen und enthalten ausschliesslich ein ockergelb gefärbtes Glas (Taf. XIII, Fig. 48). Seltener sind Theile derselben durch graue Körnchen entglast.

Die porphyrischen Olivinausscheidungen bieten nichts Bemerkenswerthes dar.

Der Nephelin bildet in unregelmässig umgrenzten Körnern den grössten Theil der Grundmasse. Er beherbergt in Menge Augitmikrolithen und dünne Apatitnadeln.

In gleichmässiger Vertheilung im ganzen Schliff findet sich Magnetit in den gewöhnlichen Formen. Er ist bedeutend mehr mit Augit und Glas als mit Nephelin vergesellschaftet.

Die Lücken zwischen den einzelnen Bestandtheilen werden von Entglasungsproducten ausgefüllt und zwar von grauen bis schwarzen Körnchen und Nädelchen, über deren Natur sich nichts Genaueres ermitteln lässt.

Zweite Vorkuppe des Heidersdorfer Spitzberges (31).

Die zweite Vorkuppe findet sich mitten im beackerten Felde. In dem kleinen Aufschluss liegt der Basalt in unregelmässigen Klötzen.

Makroskopisch gleicht das Gestein vollkommen dem vorbeschriebenen, und auch das mikroskopische Bild ist ausserordentlich ähnlich.

Der Augit kommt in der Grundmasse häufiger vor. Kleinere Individuen umrahmen oft grössere Olivinkrystalle. Bei den Einschlüssen ist ein verhältnissmässig grosser Olivin in einem Augit erwähnenswerth (Taf. XIII, Fig. 52). Er hat sich in einem Magmakanal so ausgeschieden, dass er fast den ganzen Raum einnimmt.

Digitized by Google

Da ihn eine dünne Glasschicht umgiebt, und von verschiedenen Seiten Kanäle an ihn herankommen, kann er als Einschluss im engeren Sinne nicht aufgefasst werden.

In einem Falle wurde ein Eisenglanzblättchen in einem Augit constatirt.

Der Olivin findet sich in einzelnen recht grossen Säulen. Einschlüsse sind häufiger als bei den Olivinen der ersten Kuppe. Zu den häufig vorkommenden Spinellen gesellen sich Schwärme und Reihen von winzigen mannichfach geformten Glasporen.

Im Nephelin treten an einer Stelle schwarze, mitunter bräunlich scheinende Trichite in eigenthümlicher Gruppirung auf (Taf. XIII, Fig. 54). Sie sind entweder keulenförmig oder sie haben einen eckigen Kopf mit einem langen Stiel. In Taf. XIII, Fig. 54a sitzen sie zu beiden Seiten einer Längsachse, an die sie mit den Stielen anstossen. In einem anderen Fall hat sich ein Bündel haarförmiger mannichfach gewundener und sich kreuzender Trichite gebildet, das von einem Schwarm schwarzer Stäubchen ausgeht, und an welches zu beiden Seiten Trichite von allen möglichen Formen herankommen (Taf. XIII, Fig. 54b).

Alt-Seidenberger Grund.

Das von Möhl [1]) beschriebene Gestein des Alt-Seidenberger Grundes gehört auch zu den Nephelin-Anamesiten.

Der Basalt tritt als Gang im Granit auf. Mit blossem Auge sind in dem grauen Gestein Olivin und Augit zu erkennen, die übrigen Bestandtheile sind auch gröberkörnig, aber makroskopisch nicht bestimmbar.

Die Grundmasse besteht aus grünlich-rothem Augit, farblosem Olivin, Magnetitkörnern und Nephelin ohne bestimmte Krystallgrenzen. Makroporphyrisch treten Olivin und Augit auf. Beide neigen dazu, Gruppen zu bilden. Auffällig sind die sehr scharfen Hexagone von Apatit, die sich durch den ganzen Schliff zerstreut finden.

[1]) Möhl, a. a. O. S. 104.

Digitized by Google

Der Heidersdorfer Spitzberg (29).

Die grösste der drei zusammengehörigen Kuppen hat einen flachen Süd- und einen steilen Nordabhang. Die Spitze und die Nordseite bestehen aus in unter ca. 60° geneigte Säulen abgesondertem Basalt; am Süd- und SW.-Abhang dagegen ist ein grünlicher silurischer Thonschiefer aufgeschlossen, dessen Schichten auf den Eruptionskanal zu einfallen.

Das Basaltgestein erweist sich makroskopisch schon als etwas feinkörniger als die vorerwähnten Anamesite. U. d. M. ist seine Hinneigung zu den Magmabasalten zu erkennen durch das Zurücktreten des Nephelins.

Der Augit ist der hauptsächlichste Gemengtheil der Grundmasse und kommt oft als porphyrische Ausscheidung vor. Die kleineren Individuen sind schwach grünlich, die grösseren fast farblos. Letztere haben namentlich in der Nähe des Randes viele parallel zu den Grenzlinien gelagerte scharf-sechseckige Augitkryställchen, seltener regellose Apatitnadeln und Magnetitkörnchen (Taf. XIII, Fig. 57). Die Einschlüsse der kleineren Augite beschränken sich meist auf die Mitte. Sie bestehen in Magnetit und Glasporen mit Libelle ohne bestimmte Anordnung.

Die Olivine sind in der Grundmasse sehr selten. Die Form ist gut erhalten, Magmenkanäle kommen nicht vor. Die Menge der Interpositionen ist bei den einzelnen Krystallen sehr ungleich. Am häufigsten sind olivengrüne Spinelle, die mitunter ganze Schwärme dunkler Stäubchen mit sich führen (Taf. XIII, Fig. 59). Ein porphyrischer Olivin hat hier einen kleineren mit drei Spinellkrystallen umschlossen.

Magnetit und Nephelin gleichen genau den im Basalt der Vorkuppen beschriebenen. Auch führt der Nephelin stellenweise jene braunen Trichite. Ihre Schwärme beschränken sich aber nicht nur auf Nephelin, sie gehen hinein in die Glassubstanz, ja sogar in die Augite der Grundmasse. Flecke von schmutziggraugelben Fäserchen sind als zeolithisirte Nepheline aufzufassen. Sie bestehen aus einzelnen radialen Faserbündeln, die wirr durcheinander liegen.

Der Glasgehalt ist in diesem Basalt ziemlich reichlich. Die Substanz ist im frischen Zustande farblos, einige Stellen zeigen sich durch in Menge angehäufte gelbe Körnchen getrübt.

Chemische Untersuchung der Nephelin-Anamesite.

Analysirt wurde von Herrn Dr. A. LINDNER das Gestein der ersten Kuppe (30).

Es ergab:

SiO_2	39,39 pCt.	
TiO_2	0,18 »	
FeO	6,39 »	
FeO_3	4,90 »	
Al_2O_3	23,46 »	Spec. Gew. 3,071.
CaO	11,02 »	
MgO	7,48 »	
K_2O	1,51 »	
Na_2O	2,39 »	
H_2O	2,04 »	
P_2O_5	1,22 »	
	99,98 pCt.	

Auch bei diesem Basalte haben wir es also mit hohem Thonerde- und verhältnissmässig niedrigem Kieselsäure-Gehalt zu thun.

III. Magmabasalte.

Ein charakteristischer Magmabasalt der Oberlausitz ist der südöstlich vom Nonnenwald und östlich vom Oberen Steinberg (47) gelegene.

Beide Steinbrüche, die eine Zeit lang bei Gelegenheit des Wegebaues im Gange waren, sind jetzt verfallen und lassen nur noch eine unregelmässig blockförmige Absonderung erkennen.

Das Gestein, ein dichter Magmabasalt, hat eine schwarzblaue Grundmasse, in der bis 8 Millimeter grosse Olivine und Augite zu erkennen sind.

Digitized by Google

U. d. M. löst sich die Grundmasse auf in ein Gemenge von winzigen Augiten, Magnetit und wenig Glas.

Der Augit bildet einmal in kleinen Säulchen und Körnchen den Hauptbestandtheil der Grundmasse, zeigt dann aber auch alle Dimensionen bis zu den grössten porphyrischen Ausscheidungen. Im Schliff ist er lichtröthlich; selten zeigt er einen grünen Kern, der scharf gegen den rothen Rand absetzt (Taf. XI, Fig. 22). Ab und zu findet sich ein scharf aber ganz unregelmässig umgrenzter Augitkern, der von unzähligen, länglichen, dunkelbraunen Glaseinschlüssen erfüllt ist (Taf. XI, Fig. 26).

Kein Augit ist einschlussleer. Oft durchziehen keulenförmige farblose Glaseinschlüsse in langen geraden Linien den Krystall. Am häufigsten sind Grundmassenkanäle mit ihren wunderlichen Formen (Taf. XI, Fig. 23). Sie sind durchgängig sehr glasreich und immer gelb oder lichtbräunlich gefärbt. An Ausscheidungen enthalten sie kleine Augite und Magnetitkörner bisweilen auch Olivin. Die Nachahmung der Augitform durch Magmeneinschlüsse fand sich in dem Taf. XI, Fig. 27 dargestellten Falle. Zu erkennen ist in dem winzigen Einschluss ein Magnetitkorn und z. Th. gelb gefärbte Glassubstanz. Zum Schluss soll noch ein echter Olivineinschluss Erwähnung finden (Taf. XI, Fig. 21). Es ist ein wohl ausgebildeter Krystall mit kleinem Spinell. Die Längsachsen des Wirthes und des Einschlusses sind parallel.

Der Olivin ist fast ausschliesslich als porphyrische Ausscheidung vorhanden (Taf. XI, Fig. 28 u. 29).

Die auflösende Thätigkeit des Magmas auf die Olivine zeigt sich weniger im allseitigen Auflösen der Individuen als darin (Taf. X, Fig. 20), dass man eine grosse Menge dünner bald einfacher, bald verzweigter Kanäle findet, welche die Krystalle durchziehen. Abgesehen von einem geringeren Gehalte an Magnetit sind sie nicht von der Grundmasse zu unterscheiden. An den Enden enthalten sie viel Glassubstanz (Taf. XI, Fig. 30), welche sich vom Olivin aus unter Abscheidung von Eisenoxydhydrat und dadurch hervorgerufener Gelbfärbung zu zersetzen beginnt. Bisweilen kommen darin Blättchen von Biotit vor (Taf. XI, Fig. 31).

Digitized by Google

Als Einschlüsse finden sich Magnetit und Spinelle, die mitunter die Grösse der Magnetitkörnchen erreichen.

Farbloses Glas füllt die Zwischenräume zwischen den Mineralpartikelchen der Grundmasse aus und umschliesst zahlreiche Augitmikrolithen und Apatitnadeln.

Der Silberberg bei Heidersdorf (32).

Der in Blöcken abgesonderte Basalt des Silberberges ist ein dichtes schwarzgraues Gestein mit makroskopisch erkennbaren Augiten und durch Zersetzung braun gefärbten Olivinen.

Der Augit zeigt meist einen grünlichen Farbenton, die grösseren Krystalldurchschnitte sind am Rande röthlich gefärbt. Das Mineral bildet fast ausschliesslich die Grundmasse und wurde im Ganzen nur vier Mal als grössere Ausscheidung gefunden, und hier auch nicht einmal von der durchschnittlichen Grösse der Olivine. Grosse Theile des Schliffes werden von Augitnestern gebildet, bei denen ein Augitleistchen ohne irgend welches Trennungsmittel neben dem andern liegt.

Magneteisen findet sich in grösseren Fetzen, die oft Olivine, seltener Augite eingehüllt haben. Der im Allgemeinen spärlich durch den Schliff vertheilte Magnetit findet sich zuweilen in vielen Körnchen eng zusammengedrängt, eine basische ältere Ausscheidung darstellend. Eine unregelmässige Form ist erfüllt von einem Aggregat von Olivin- und Magnetitkörnern (Taf. XIII, Fig. 43). Bei starker Vergrösserung erkennt man eine trennende Glasschicht zwischen den einzelnen Individuen.

Ausser als trennende Schicht kommt das Glas noch in grösseren Flecken vor. Neben Augiten findet sich in der farblosen Substanz skelettartig gewachsenes Magneteisen. Entweder sind es rechtwinklige rechen- oder gitterförmige Gebilde (Taf. XIII, Fig. 44), oder es sind Stäubchen, die zu vielen Tausenden aneinander liegend meist rechtwinklig, seltener schiefwinklig sich kreuzende, gerade Linien bilden (Taf. XI, Fig. 39). Stellenweise tritt Entglasung ein durch dicht zusammenliegende, bräunlichgelbe Körnchen.

Herrenberg bei Marklissa.

Ein typischer lichter Magmabasalt ist auch der von Möhl[1]) beschriebene Basalt vom Herrenberg bei Marklissa.

Das Gestein sondert sich bei der Verwitterung schalig ab und lässt im Innern eckige, kuglige Stücke zurück. Es hat bräunlich-schwarzgrüne Farbe; die mit blossem Auge erkennbaren Olivinkörner sind zersetzt.

Scharf begrenzte, rauchbraune und vielfach verzwillingte durchsichtige Augite, farblose Olivine und kleine Magnetitkörnchen bilden die Grundmasse. Die zwischen ihnen bleibenden Lücken werden von einem an manchen Stellen noch farblosen, meist aber licht graugelb gefärbtem Glasgrunde ausgefüllt. Makroporphyrisch kommt hauptsächlich Olivin vor. Möhl fand Flecke mit fein radialfaseriger Textur, die nach seiner Untersuchung aus Faserzeolith bestanden.

Der Basalt von Wingendorf (67).

Der zu blockförmiger Absonderung neigende dichte Wingendorfer Basalt besteht aus einem Gewirr kleiner Augit-Säulchen und -Körner, Magnetit und zwischenliegendem Glas mit porphyrisch ausgeschiedenen Olivinen und Augiten.

Der Augit ist grün mit einem Stich in's Röthliche und hat durchweg wohlerhaltene Umrisse. Er zeichnet sich durch seinen Reichthum an Interpositionen auch in den kleineren Krystallen aus, ohne dass irgend welches Gesetz in ihrer Anordnung zu beobachten wäre.

Selten ist Biotit in winzigen schmalen Lamellen; recht häufig farblose noch frische Glassubstanz, die nichts Bemerkenswerthes bietet.

Der Wingendorfer Steinberg bei Lauban ist überaus reich an Zeolithen. Die dort vorkommenden Phillipsite hat Trippke[2]) be-

[1]) Möhl, a. a. O. S. 109.

[2]) Trippke, Ueber das Vorkommen von Phillipsit im Basalt des Wingendorfer Steinberges bei Lauban. — Abhandl. der naturf. Ges. zu Görlitz 1879.

Digitized by Google

schrieben in Bezug auf ihre Krystallform und besonders ihre Zwillings- und Drillingsbildung. Seine ältere Phillipsitgeneration kommt in Drusenräumen und auf Kluftflächen vor entweder direct auf dem Basalt oder auf einem dichten, gelblichweissen Mesolith aufsitzend. Diese gedrängt nebeneinander stehenden, bis 8 Millimeter grossen Krystalle sind Zwölflinge, die zu fortgesetzter Drillingsbildung derart neigen, dass die Form der regulären Rhombendodekaëder nachgeahmt wird. Da es mir gelang, eine Menge vollständig wasserklarer derartiger Phillipsite zu erhalten, wurde eine Probe im chemischen Laboratorium der Königl. geol. Landesanstalt und Bergakademie von Herrn Dr. Klüss analysirt.

Die Analyse ergab:

SiO_2	50,61	pCt.	(aus der Differenz)	
Al_2O_3	19,92	»		
CaO	4,74	»		
K_2O	6,34	»		
Na_2O	1,72	»		
H_2O	3,86	»	bei 100°	16,67 pCt.
	6,44	»	» 200°	
	6,37	»	beim Glühen	
	100,00	pCt.		

Rechnet man die Menge der einzelnen Bestandtheile zu Molekülen um, so erhält man, wenn der Natrongehalt = 1 gesetzt wird.

SiO_2	30,45	Moleküle
Al_2O_3	6,98	»
CaO	3,06	»
K_2O	2,43	»
Na_2O	1	»
H_2O	33,43	»

Nach Fresenius entspricht die Zusammensetzung des Phillipsits einer isomorphen Mischung der sechs Silicate:

$$CaO\ Al_2O_3\ 6SiO_2\ 6H_2O$$
$$K_2O\ Al_2O_3\ 6SiO_2\ 6H_2O$$
$$Na_2O\ Al_2O_3\ 6SiO_2\ 6H_2O$$

Digitized by Google

und

$$CaO\ Al_2O_3\ 2SiO_2\ 3H_2O$$
$$K_2O\ Al_2O_3\ 2SiO_2\ 3H_2O$$
$$Na_2O\ Al_2O_3\ 2SiO_2\ 3H_2O.$$

Das vorliegende Mineral würde dann die Formel haben:

$$6 \times 33\ CaO\ Al_2O_3\ 6SiO_2\ 6H_2O$$
$$5 \times 33\ K_2O\ Al_2O_3\ 6SiO_2\ 6H_2O$$
$$2 \times 33\ Na_2O\ Al_2O_3\ 6SiO_2\ 6H_2O$$
$$+$$
$$6 \times 23\ CaO\ Al_2O_3\ 2SiO_2\ 3H_2O$$
$$5 \times 23\ K_2O\ Al_2O_3\ 2SiO_2\ 3H_2O$$
$$2 \times 23\ Na_2O\ Al_2O_3\ 2SiO_2\ 3H_2O.$$

Dabei beträgt der Fehler beim Kali 0,6 pCt., eine Differenz, die bei der verhältnissmässig geringen, zur Analyse gegebenen Menge wohl möglich ist.

Die drei Kuppen zwischen Kerzdorf und Holzkirch (64, 65 u. 66).

Die mittlere (65) der drei hintereinander liegenden Basaltkuppen besteht aus einem dichten Biotit führenden Magmabasalt.

Die Grundmasse setzt sich zusammen aus entweder einschlussfreiem oder Magnetit führendem, röthlichen Augit in mannichfach sich kreuzenden Säulen. Dazwischen liegen zerstreut kleinere Magnetitkörner und seltener einschlussfreie, braunrothe Biotitfetzen. Etwaige aber immer nur kleinere Zwischenräume füllt farbloses Glas mit grünlichen Augiten aus.

Porphyrische Ausscheidungen hat hauptsächlich der Olivin gebildet. Die entweder Körner und Leisten, meist aber sechseckige Querschnitte bildenden Individuen enthalten reichlich Magnetit, bräunliche, scharf viereckige Spinelle und Grundmasseneinschlüsse, die gewöhnlich in der Richtung der Längserstreckung des Krystalles ausgereckt sind.

Die grösseren Augite sind zonar gebaut und sind reich an Glaseinschlüssen von Formen wie sie Taf. XI, Fig. 23 angiebt. Die Grösse der Einschlüsse wird von der Mitte nach dem Rande zu kleiner. Ein im gewöhnlichen Licht einheitlich erscheinender

Digitized by Google

Krystall zeigt sich im polarisirten Licht aus zwei verwachsenen Individuen bestehend in der Taf. XIV, Fig. 70 angegebenen Weise. Auffallend dabei sind die geraden Linien und rechten Winkel, welche die beiden Augitsubstanzen begrenzen.

Das südlichste (66) der drei obengenannten Basaltvorkommen schliesst sich eng an das eben beschriebene an. Theile des Gesichtsfeldes geben genau dasselbe Bild. Doch findet sich hier noch ab und zu ein Nephelinkorn oder ein grösserer Apatit. Der Nephelin bildet stellenweise scharfe Hexagone mit einem Augitmikrolithen, in einem Falle auch einem Biotitblättchen als Mittelpunkt, um den sich die übrigen Interpositionen gruppirt haben (Taf. XIV, Fig. 72). In diesen Fällen konnte sich der Nephelin deshalb rundum ausbilden, weil zu gleicher Zeit Glas in grösserer Ausdehnung auftritt. Es ist farblos und enthält grosse Apatite. Abgesehen von den gewöhnlich auftretenden langen spiessigen Formen, treten hier Individuen auf, die sich an einer Seite in zwei oder drei Zacken zertheilen (Taf. XIV, Fig. 73). Die Schnitte parallel zur Endfläche sind entweder reguläre Sechsecke oder solche mit abwechselnden kurzen und langen Seiten.

Die kleineren zwischen den Mineralien eingekeilten Glaspartikelchen sind durch graue und dunkelbraune Körnchen und Mikrolithen entglast.

Endlich soll noch ein Taf. XIV, Fig. 71 dargestellter fremder Einschluss Erwähnung finden. Ein vollkommen abgerundeter braunrother Granat mit vielen unregelmässigen Sprüngen ist von einer grösseren Magneteisenmasse umgeben.

Die nördlichste (64) der drei Kuppen ruht auf aus Quarzconglomerat und Quarziten bestehender Kreide auf.

In der Grundmasse tritt der Augit und Magnetit bedeutend hervor, Nephelin und vor allen Dingen Glas weicht zurück. Der Biotitgehalt ist grösser als in den vorbeschriebenen Basalten. Der Augit hat Leistenform, Olivin und Magnetit kommen in Körnern vor, der Nephelin füllt kleine Lücken zwischen den Mineralien aus. Biotit und Magnetit treten meist zusammen auf. Der an Grundmasseneinschlüssen mit Augit und Magnetit ausserordentlich reiche Olivin ist gewöhnlich zersetzt.

Digitized by Google

Basalt von Colonie Augustthal (40).

Eine fast $1\frac{1}{2}$ Meter mächtige Basaltblockschicht über den Thonen der Ziegelei von Colonie Augustthal und die zahllosen Gerölle im Bett des Forellenbaches und in der Kiesgrube nördlich der Colonie lassen auf die unmittelbare Nähe eines Basaltvorkommens schliessen, welches unter den Blöcken der Anhöhen östlich von Augustthal zu suchen sein dürfte.

Das dichte schwarze Gestein hat muscheligen Bruch und lässt winzige gelbliche glasglänzende Olivine erkennen. Nach der mikroskopischen Untersuchung gehört es zu den Magmabasalten, neigt aber ein wenig zu den Glimmer führenden Nephelinbasalten hin.

Die Grundmasse besteht aus Augit, Magnetit, wenig Glas und Nephelin, die porphyrischen Ausscheidungen sind Olivin.

Leistenförmige röthliche Augite sind hier durchweg nicht grösser als sie in der basaltischen Grundmasse gewöhnlich zu sein pflegen.

Der Olivin ist meist in Körnern weniger in Individuen mit bestimmter Krystallform. Er ist sehr einschlussarm, sogar die Spinelle sind selten.

Accessorische Gemengtheile sind Nephelin und Biotit. Beide sind selten. Der Nephelin mit seinen zahlreichen Augitmikrolithen gewährt denselben Anblick, wie der in den Nephelinbasalten vorkommenden.

Der Biotit ist dunkelbraun und unregelmässig lappig. Er enthält Einschlüsse von Magnetit und Apatit.

Landeskrone bei Görlitz.

Das von Möhl [1]) als Glimmerbasalt der Landeskrone südlich von Görlitz bezeichnete Gestein ist eng mit dem obenbeschriebenen verwandt.

Die Bestandtheile sind im Allgemeinen die von Möhl angegebenen. In einer kleinkrystallinen aus Augit, Biotit, Olivin und

[1]) Möhl, a. a. O. S. 83.

Digitized by Google

Glas bestehenden Grundmasse sind makroporphyrische Olivin- und Augitkrystalle. MÖHL stellt den Nephelingehalt als zweifelhaft hin: in dem von mir untersuchten Stücke war er zwar gering aber doch zweifellos. Das Glas des Basaltes fand ich nicht licht rauchbraun und zum Theil entglast, sondern farblos und frisch.

Der Langenölser Basalt (68).

Er gehört zu denjenigen Magmabasalten, in denen sich äusserst spärlich trikliner Feldspath einstellt und die dadurch Verwandtschaft mit den Feldspathbasalten haben.

Der nördlich von Mittel-Langenöls befindliche Bruch ist dadurch interessant, dass das Nebengestein, durch welches der Basalt gebrochen ist, zu Tage liegt. Es ist ein rothgebraunter, dünnblättriger Thonschiefer mit grösseren Quarzknauern, dessen Schichten ein wenig von der Basaltkuppe abfallen. Auf den Schiefer folgt Basalt in unregelmässiger Blockabsonderung und darauf eine sandige Lehmschicht mit Basaltgeröllen. In der Mitte des Bruches findet sich eine Absonderung in verticale Säulen ohne Quergliederung.

In dem im Allgemeinen dichten Gestein finden sich sehr zahlreiche bis 1 Centimeter und darüber grosse Olivinausscheidungen. Nach der Tiefe zu nimmt dieses Mineral sonderbarer Weise an Grösse ab, bis es in manchen Handstücken makroskopisch kaum noch erkennbar ist.

U. d. M. erweist sich der Basalt als aus einer Augit und Magnetit reichen Grundmasse bestehend mit Glas, Olivin, Feldspath und Nephelin und grösseren porphyrischen Olivinen und Augiten. Der makroskopisch olivinärmere Basalt zeichnet sich ausserdem noch dadurch aus, dass der spärliche Feldspath in ihm etwas reichlicher ist und gute Fluidalstructur zeigt.

Der grünliche Augit bildet in kurzen Säulen den Hauptbestandtheil der Grundmasse. Die Zahl der Interpositionen nimmt mit der Grösse der Individuen zu. Besonders häufig sind ausgebuchtete und ausgespitzte Glaseinschlüsse, die gewöhnlich nichts, häufig auch ein Magnetitkörnchen in einer Ecke enthalten. Einmal wurde ein echter Grundmasseneinschluss bemerkt mit zwei

Digitized by Google

Magneteisenkörnchen und einem Augitmikrolithen. Die die Augitform nachahmende Interposition lässt deutlich die Dachform erkennen, während sein Wirth Leistenform zeigt.

Die zahlreichen, theilweise recht grossen Olivine des Basaltes sind arm an Glasporen und Glaseinschlüssen. Da sie auch nicht die geringste Spur undulöser Auslöschung zeigen, ist kein Grund vorhanden, sie etwa für Bruchstücke von Olivinballen zu halten. Auffallend ist in einigen Krystallen der Reichthum an meist freilich unregelmässig umgrenzten olivengrünen Spinellen (Taf. XIV, Fig. 61).

Mitunter bilden sie dichtgedrängte Schwärme in der Mitte des Individuums. Einmal wurde ein hexagonaler Durchschnitt eines Apatites als Interposition im Olivin bemerkt.

Die Feldspathleisten mit winzigen hellgrünen Augiten liegen sehr vereinzelt zwischen den Augiten der Grundmasse. Meist finden sie sich da, wo grössere Mengen farblosen Glases sind.

Interessant sind die zahlreichen in der Glassubstanz vorkommenden Trichite.

Zu beiden Seiten einer Feldspathleiste haben sich lichtbräunliche bis schwärzliche Gebilde, mitunter Nädelchen, mitunter gekrümmten Härchen gleichend, in den seltsamsten Formen angesiedelt. Entweder sind es Kometenschweif ähnliche Schwärme oder dickere mitunter bräunlich durchscheinende Linien und Farnkraut ähnliche Gebilde: ein dicker schwarzer Stiel mit zu beiden Seiten sitzenden breiteren durchscheinenden Blättern (Taf. XIV, Fig. 63). Es kommen rechtwinklige Combinationen vor, die also auf Magneteisen hinweisen würden, aber eben so oft sind die Verwachsungen schiefwinklig, aber ganz gesetzlos. Taf. XIV, Fig. 64 zeigt eine Stelle im Glase, die durch unzählige braune oder schwarze Nädelchen undurchsichtig geworden ist. Die Trichite bilden hier lange verticale Strähne, von denen jeder mit einem matten dunkelbraunen Körnchen endigt. Nach unten wird ein Abschluss erzielt, durch drei dicht neben einander befindliche horizontale Reihen dicker schwarzbrauner Linien. Der übrige Raum ist ausgefüllt durch vertical, horizontal, oder schräg stehende braune Balken und ein Gewirr kreuz und quer liegender feiner schwarzer Härchen. In-

Digitized by Google

mitten der Trichite finden sich grössere und kleinere Flecke von fast noch frischem Glase.

Der Galgenberg südwestlich von Greiffenberg (70).

Der Basalt gehört auch in die Gruppe der hellen Magmabasalte, welche spärlich Feldspath führen. Makroskopisch und mikroskopisch steht er dem olivin-ärmeren Basalt von Langenöls nahe.

Der schmutzig-röthliche Augit zeigt mitunter einen braunen Rand und neigt als porphyrische Ausscheidung zu Verwachsungen. Entweder gehen die meist säulenförmigen Krystalle von einem Punkte aus und bilden Rosettenformen oder viele Individuen von genau gleicher Form verwachsen parallel, in der Weise wie es Taf. XIV, Fig. 66 zeigt. Alle Individuen (das in der linken oberen Ecke ausgenommen) löschen gleich aus.

Der Olivin ist in kleineren Körnern auch in der Grundmasse vorhanden. Die porphyrischen Krystalle sind vom Magma beträchtlich mitgenommen worden und haben oft die Hälfte und mehr ihrer ursprünglichen Grösse eingebüsst. Taf. XIV, Fig. 65 stellt einen Fall dar, wo die Grundmasse an einer Stelle in den Krystall eingedrungen ist und gleichmässig nach allen Krystallflächen auflösend gewirkt hat, so dass sie jetzt die Olivinform nachahmt, um die das Individuum nur noch einen Rand bildet.

Chemische Untersuchung der Magmabasalte.

Herr Dr. A. LINDNER analysirte den Basalt (47) nördlich vom Nonnenwald und östlich vom Oberen Steinberg.

Das Resultat ist:

SiO_2	40,70	pCt.	
TiO_2	1,55	»	
FeO	6,81	»	
Fe_2O_3	7,05	»	
Al_2O_3	14,89	»	Spec. Gew. 3,046.
CaO	12,21	»	
Latus	83,21	pCt.	

Transport	83,21	pCt.
MgO	9,92	»
K_2O	1,17	»
Na_2O	2,78	»
H_2O	1,39	»
P_2O_5	0,76	»
	99,23	pCt.

Die Analyse stimmt bis auf das etwas hohe specifische Gewicht mit den bekannten Magmabasaltanalysen überein.

Zersetzungserscheinungen der Olivine.

Die Olivine aller Basalte zeigen Spuren der Metamorphose; sie gehen eher in Zersetzung über als sämmtliche anderen Gemengtheile. Gewöhnlich sind die kleineren Individuen vollständig umgewandelt, während die grösseren nur randlich zersetzt sind, doch auch der umgekehrte Fall kommt vor beim Basalt des Kapellenberges (36 u. 37) bei Lauban und bei dem des Galgenberges (70) südwestlich von Greiffenberg.

Die Substanz desselben Krystalls zeigt nicht durchweg dieselbe Widerstandsfähigkeit. Beim Basalt des Silberberges (32) z. B. finden sich schmale frische Mineraltheilchen im Zersetzungsproduct ohne dass Maschenstructur vorliegt.

Die Metamorphose geht entweder vom Krystallrande aus (Nonnenwald (46) im Laubaner Hochwald, Vorkommen $^1/_2$ Kilometer nördlich vom Steinberg (42), Heidersdorfer Spitzberg (29) mit seinen Vorkuppen (30, 31) und Vorkommen bei Colonie Augustthal (40)) oder von Spalten (Lindaer Steinberg (43), Oberer Steinberg (45), Kapellenberge (36, 37), Wingendorfer Steinberg (67) Kuppen zwischen Kerzdorf und Holzkirch (64—66)).

In allen Fällen bildet sich Serpentin und zu gleicher Zeit scheidet sich Magnetit aus. In grösserer Menge finden sich dergleichen schwarze Erzpartikelchen im Serpentin des Wingendorfer Basalts (67). Hier bilden sie langgestreckte Schwärme, die stellenweise die Masse schwarz färben. Besonders häufig sind sie in der Nähe des noch nicht völlig zersetzten Kernes.

Digitized by Google

Spinell- und Magnetiteinschlüsse sind durch die Zersetzung nicht berührt worden.

Die Farbe des Serpentins ist sehr verschieden.

Ein grünes Umwandlungsproduct hat sich gebildet beim Basalt des Steinbergs (43), des Oberen Steinbergs (44, 45), des Wingendorfer Steinbergs (67), der südlichsten Kuppe zwischen Kerzdorf und Holzkirch (66), und des Vorkommens bei Langenöls (68).

Der Olivin des Steinbergs (43) verwandelt sich im ersten Stadium der Zersetzung in hellgrünen Serpentin (Taf. X, Fig. 12), der lappig und zackig in die frische Substanz hineinragt, im zweiten Stadium wird das Umwandlungsproduct fasrig und zwar stehen die Fasern senkrecht zu den deutlich sichtbaren Spalten. Hinter dem gefaserten Streifen zieht sich ein ebenfalls parallel mit dem Spalt verlaufender schwach bräunlich gefärbter hin, dessen dunklere Farbe wohl von einem grösseren Eisengehalt herrührt.

Nur lappiger Serpentin ohne bemerkbare Faserbildung entsteht im Basalt des Oberen Steinbergs (44, 45) und in dem der Kapellenberge (36, 37). In lezterem bewirkt die gleichmässig fortschreitende Zersetzung, dass die Neubildung parallele Zickzacklinien zeigt.

Beim Basalt $^1/_2$ Kilometer nördlich vom Steinberg (42), lösen sich die Lappen in kreuz und quer liegende Faserbündel auf.

Der Serpentin des Wingendorfer Steinbergs (67) (Taf. XIII, Fig. 60) ist saftgrün und optisch dem Chlorit sehr ähnlich. Die mittleren Theilchen der Maschen enthalten eine schmutzig-gelbe Substanz, welche im polarisirten Lichte neben Serpentin noch frische Olivintheilchen erkennen lässt.

In allen den Fällen, wo die Umwandlung vom Rande ausgegangen ist, ist das Zersetzungsproduct orangegelb und zeigt Fasern senkrecht zur Krystallgrenze. Im Basalt des Nonnenwaldes (46) und der Kuppe zwischen Colonie Augustthal und der Hochwaldstrasse (39) erkennt man, dass die Serpentinisirung Veranlassung zu neuen mit den Fasern parallel gehenden Sprüngen giebt (Taf. XIII, Fig. 55). Da wo die Zersetzung zu gleicher Zeit auch Spalten folgt, ist Maschenbildung häufig (Taf. XI, Fig. 35).

Digitized by Google

Bei der Gruppe des Heidersdorfer Spitzbergs (29) ist der neugebildete Serpentin am Rande einheitlich, dann folgen nach der Mitte zu Schichten, die abwechselnd reicher und ärmer an Fasern sind (Taf. XIII, Fig. 51). Taf. XIII, Fig. 50 zeigt, wie ein Augit den Olivin an der Verwachsungsstelle vor Zersetzung schützt.

Rothbraun ist die Serpentinsubstanz im Gestein der Kapellenberge (36, 37) westlich von Lauban. Infolge der intensiveren Farbe fällt es um so mehr auf, wie scharf das Zersetzungsproduct gegen die frische Substanz abgrenzt.

Abweichend von den oben beschriebenen Arten der Olivinmetamorphose ist eine sehr vereinzelt im Basalt des Galgenberges (70) südwestlich von Greiffenberg vorkommende (Taf. XIV, Fig. 67). Einige Olivintheile sind in grünen Serpentin umgewandelt, der concentrisch schalige Kügelchen mit ringförmig zonarem Durchschnitt umschliesst. Die Masse ist schmutzig-gelbgrün und radialfaserig, verhält sich optisch genau wie Serpentin und scheint das Umwandlungsproduct der letzten frischen Olivinreste zu sein.

Die Streuung der Lausitzer Basalte.

Die Basalte der Ober-Lausitz sind dadurch interessant, dass das Inlandeis bei seinem Vordringen nach Süden die von ihnen losgebrochenen Stücke infolge der Nähe des Gebirges gezwungen war, bergauf zu transportiren. Um die Streuungskegel festzustellen, war es nothwendig die Umgegend der einzelnen Kuppen bis zu einer Entfernung von 5 Kilometer im Umkreise zu begehen und die gefundenen Blöcke zu kartiren. Dabei hat sich Folgendes herausgestellt.

Viele Kuppen haben abgesehen von den nach allen Richtungen gleichmässig vertheilten Bruchstücken, die noch heute durch die Verwitterung losgelöst und durch verschiedene Einflüsse in die nächste Umgebung transportirt werden, überhaupt keinen bemerkenswerthen Streuungskegel geliefert. Zu ihnen gehört die Landeskrone bei Görlitz. Auf den Aeckern fand ich in regelmässiger Vertheilung nach allen Himmelsrichtungen über faustgrosse Stücke bis auf 1 Kilometer Weite. Da sie ganz vereinzelt sind, können sie durch den Pflug soweit transportirt worden sein. Dass

Digitized by Google

aber eventuell unter einer mächtigen Diluvialsandbedeckung dennoch eine Menge Blöcke liegen können, beweisen einige zur Landeskrone gehörige Basaltfunde bei Kunnerwitz und Klein-Neundorf. In der Sandgrube zwischen Pfaffendorf und Kunnerwitz 1250 Meter von der Landeskrone liegt ein mächtiger Block, der nicht gut durch Menschenkraft hingeschafft sein kann. Mehrere kleine Geschiebe finden sich in einer Kiesgrube südlich von Kunnerwitz 1750 Meter entfernt. Von weit grösserer Bedeutung noch scheint mir ein Fund zu sein, in einer Entfernung von 2800 Meter von der Landeskrone in einer Sandgrube östlich von Klein-Neundorf. Das Diluvium besteht hier aus abwechselnden Schichten von feinem Sand und groben Geröllen. Unter den Geröllen finden sich einige Stücke des Landeskronenbasaltes.

Wo viele Basaltvorkommen wie auf Blatt Marklissa dicht bei einander liegen und die Blöcke infolgedessen ganz dicht gestreut sind, hat es wenig Zweck die einzelnen Blöcke zu kartiren. Da die verschiedenen Basalte makroskopisch nicht von einander zu halten sind, müsste man von jedem der unzähligen Blöcke Proben schlagen und sie mikroskopisch untersuchen. Das dabei erhaltene Resultat würde dann auch noch von zweifelhaften Werth sein, da manche Basalte sich auch unter dem Mikroskop nicht mit absoluter Genauigkeit von einander unterscheiden lassen.

Ein sicheres Resultat kann nur erzielt werden bei einer isolirt liegenden Kuppe in möglichster Nähe des Gebirges, deren Basalt wenigstens vorläufig makroskopisch zu erkennen ist, wenn auch das Mikroskop erst die Bestätigung bringen muss. Alle diese Bedingungen werden erfüllt von dem Basalt-Vorkommen nördlich von Mittel-Langenöls (68). Durch den überaus grossen Olivinreichthum weicht der Basalt auch von allen in weiterer Entfernung liegenden Basalten ab. Verwittert ist er leicht erkennbar an der narbigen Oberfläche, die von den zerstörten Olivinen herrührt. Die zahlreichen Blöcke, die er geliefert hat, wurden zum grossen Theil von Herrn Geh. Oberbergrath Althans aufgezeichnet und das Material mir gütigst überlassen. Sie finden sich meist auf freiem Felde oder in Sandgruben. Im Mordgrunde sind sie vom Wasser freigespült, können aber nicht von ihm transportirt worden

Digitized by Google

sein, da der Oelse-Bach auf die Basaltkuppe zufliesst. Bei dem Langenölser Basalt ergiebt sich ein von N. nach S. gehender Streukegel (siehe die Karte), der im O. begrenzt wird durch Colonie Klein-Stöckigt und Colonie Neidberg, im S. durch Vogelsdorf, Steinbach, Colonie Neu-Warnsdorf und Greiffenberg, im W. durch Ober-Langenöls, Nieder-Schosdorf und Greiffenberg. Innerhalb dieses 5500 Meter langen und circa 5000 Meter an der Basis breiten Kegels liegen die mitunter viele Centner schweren Blöcke im Dorf Langenöls so dicht, dass sie nicht alle auf die Karte aufgetragen werden konnten, dann nimmt die Intensität nach S. zu ab, bis man bei Vogelsdorf und Neu-Warnsdorf nur noch vereinzelte Stücke findet.

Die entferntesten Blöcke liegen 1) in einer Sandgrube nordwestlich von Stadt Greiffenberg 4800 Meter vom Steinbruch, 2) an der Dorfstrasse von Colonie Neu-Warnsdorf 4900 Meter vom Steinbruch und 3) südlich Vogelsdorf 5500 Meter vom Steinbruch.

Ueber die Höhenverhältnisse ist Folgendes zu erwähnen: Durch das Basaltvorkommen geht die 270 Meter-Curve. Von hier aus steigt das Gelände nach S. zu beständig an, erreicht nördlich vom Queiss im 436 Meter hohen Ramsen den höchsten Punkt und fällt dann steil zum Queiss ab. Die am höchsten liegenden Basaltblöcke befinden sich in der Sandgrube am Kirchof von Vogelsdorf, auf der 355 Meter Curve. Sie sind also ca. 85 Meter höher als ihr muthmaasslicher Ursprungsort.

Digitized by Google

Abhandlungen

von

ausserhalb der Königl. geologischen Landesanstalt
stehenden Personen.

Digitized by Google

Ueber diluviale Geschiebe der Königsberger Tiefbohrungen.

Von Herrn **Johannes Korn** in Königsberg in Pr.

Seit einer längeren Reihe von Jahren sind Proben der Diluvialgeschiebe, die bei Tiefbohrungen in der Stadt Königsberg und der nächsten Umgegend zu Tage gefördert wurden, durch die Sorgfalt der wissenschaftlichen Leiter des hiesigen Provinzialmuseums der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft aufgesammelt worden und es schien wünschenswerth, das stark angewachsene Material einer Bearbeitung zu unterziehen.

Herrn Prof. Dr. JENTZSCH, der die Freundlichkeit hatte, mir diese Geschiebe zur Untersuchung zu übergeben und Herrn Prof. Dr. KOKEN, unter dessen Leitung die Bearbeitung im hiesigen Institut für Mineralogie und Geologie ausgeführt wurde, erlaube ich mir, für mannigfache Förderung und Unterstützung in meiner Arbeit auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank zu sagen.

Ebenso bin ich vielfachen Dank schuldig den Herren Prof. Dr. COHEN in Greifswald, Dr. HJALMAR LUNDBOHM in Stockholm und Dr. SEDERHOLM, Direktor för Geologiska Kommissionen in Helsingfors, die in entgegenkommendster Weise theils Vergleichsmaterial sandten, theils über die Heimath der Geschiebe Auskunft ertheilten, was bei dem mangelhaften Vergleichsmaterial in Königsberg für Fortgang und Durchführung dieser Arbeit von höchster Wichtigkeit wurde. Den genannten Herren meinen Dank öffentlich abzustatten, ist mir daher eine angenehme Pflicht.

I. Statistik der Geschiebe.

In den ersten Jahren, in denen diese Geschiebesammlungen gemacht wurden, sind nur besonders interessante Geschiebe aufbewahrt worden. Solche liegen vor aus den Bohrlöchern:

Steindammer Thor (1867) 1—153 Fuss.
Bastion Sternwart 21—37 Fuss.
Generalkommando 17—67 Meter.
Infanteriekaserne am Steindammer Thor 61—66 Meter.
Neues Garnisonlazareth 17—39 Meter.

Für eine Geschiebestatistik, wie sie hier zunächst beabsichtigt war, um zu ermitteln, ob sich aus den Zahlenverhältnissen der Geschiebe irgend welche Schlüsse ziehen liessen, die für die Lagerungsverhältnisse des hier sehr complicirten Diluviums verwerthbar wären, sind solche einzelnen Geschiebe natürlich nicht zu verwenden. Ausgeschlossen sind für eine solche Statistik ferner diejenigen Bohrungen, die in zu geringen Tiefen stecken geblieben sind, da es gerade darauf ankommt, möglichst den Inhalt des gesammten Diluviums einer Discussion zu unterziehen. Es sind deshalb hier nicht berücksichtigt die Bohrlöcher:

Flora Hufen . . .	0—21	Meter.
Königsberg Flora .	10—21,5	»
Veterinärklinik . .	3—17	»
Karschau	2—16	»
Fort Seligenfeld . .	1—15	»

Aus einem ähnlichen Grunde wurden drei Bohrungen ausgeschlossen, bei denen nur Geschiebe aus grösseren Tiefen vorliegen, nämlich:

Uniongiesserei	15—59	Meter.
Albrechtshöhe bei Königsberg . . .	23—63	»
II Werkstättenbrunnen Ponarth	36, 16—44, 69	»

Endlich wurden die Bohrungen:

Ravelin Friedland	2—44	Meter, und
Haberberger Grund, neue Wagenhäuser	7—45	»

Digitized by Google

ausgeschlossen, weil das aus diesen vorliegende Material an Kreidegeschieben, auf die es hauptsächlich ankam, zu geringfügig war; das Bohrloch Commandantur 5—38 Meter, weil hier eine Auseinanderhaltung der einzelnen Tiefenstufen nicht erfolgt war. Es blieben somit folgende 9 Tiefbohrungen übrig [1]):

a. Südlich von Königsberg.

1. Kalgen II 5—53 Meter, h = 16,85.
2. Ponarth 14—42 Meter, h = 16.
3. Königsberg, projectirter Schlachthof 6—71 Meter, h = 8.

b. In der Stadt Königsberg und zwar

α) in der Pregelniederung:

4. Proviantamt Mahlmühle 11—83 Meter, h = 14.
5. Proviantamt 11—77 Meter, h = 1,5.

β) auf dem nördlichen Plateaurande:

6. Krankenhaus der Barmherzigkeit 10—44 Meter, h = 20.
7. Preussenbad 2—39 Meter, h = 19.

c. Nördlich von der Stadt:

8. Louisenhöhe bei Königsberg 1—66 Meter, h = 11.
9. Pionierkaserne Kalthof 0—65 Meter, h = 18,5.

Die Gewinnung des Geschiebematerials geschah in folgender Weise. Aus jedem laufenden Meter des Bohrloches wurde dem Geschiebemergel eine beliebige Probe von etwa 1 Cubikdecimeter Volumen entnommen; diese Proben wurden dann ausgeschlämmt und durch ein 4 Millimeter-Sieb vom Sande und feinem Kiese befreit. Darauf wurden die auf diese Weise für jedes Meter gewonnenen Proben nach geologischen Gesichtspunkten in grössere oder kleinere Tiefenstufen zusammengelegt, sodass das Material schliesslich imstande war, von der Geschiebeführung des betr. Bohrloches ein annäherndes Bild zu geben. Zufälligkeiten sind natürlich bei dieser Art der Gewinnung der Proben nicht ausgeschlossen, werden sich aber, nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung, gegenseitig ausgleichen.

[1]) Unter h ist die absolute Höhe über Normalnull in Metern zu verstehen.

Es wurde bei dem Entnehmen der Proben stets nur der Geschiebemergel berücksichtigt, Kiese, Grande und Sande dagegen völlig vernachlässigt. Es dürfte sich indessen meines Erachtens empfehlen, bei späteren derartigen Geschiebesammlungen auch diese bisher vernachlässigten Schichten zu berücksichtigen, da sich aus den Zahlenverhältnissen der Geschiebe sichere Schlüsse auf die geologische Stellung des betr. Grandes etc. ziehen lassen. Zeigt nämlich eine Kiesschicht genau dieselben Prozentverhältnisse ihres Geschiebeinhaltes wie eine sie unterteufende Mergelschicht, so wird diese Kiesschicht durch Auswaschung des liegenden Mergels entstanden sein. Weichen jedoch die Procentverhältnisse der Geschiebe in der Kiesschicht wesentlich von denen des liegenden Mergels ab, so ist der Schluss unabweisbar, dass die Kiesmassen nicht durch Ausspülung dieses Mergels entstanden, sondern etwa durch strömendes Wasser oder ein anderes geologisches Agens an ihre Lagerstätte transportirt sind. In diesem Falle würde also der Kies mit dem Mergel nicht zusammengefasst werden können, was bei gleichen Geschiebeprocenten geschehen könnte [1]).

Um nun über die Geschiebeführung der einzelnen Bohrlöcher ein Bild zu gewinnen, wurden Stückzahl und Gewicht sämmtlicher Geschiebe aus den einzelnen Tiefenstufen festgestellt. Ferner wurden die Geschiebe auseinander gelegt in krystallinische und Sedimentärgeschiebe; bei diesen trat noch eine weitere Theilung ein, indem die dem Untergrunde entstammenden oder jedenfalls nicht sehr weit transportirten Kreide- [2]) und Tertiärgeschiebe von den älteren Sedimentärgeschieben getrennt wurden. Diese Trennung konnte bei der geringen Grösse der Geschiebe fast nur nach petrographischen Merkmalen geschehen. Glücklicher Weise haben die Kreidegeschiebe, kieselig-kalkige Concretionen, die meist dem Senon entstammen und von Schumann als »harte Kreide« bezeichnet worden sind, durch ihre Glaukonitführung einen petrographisch so markanten Habitus, dass ihre Ausscheidung

[1]) Vergl. hierzu Forchhammer, Pogg. Ann. 58, 1843, S. 659.

[2]) Vergl. Jentzsch, Beiträge zum Ausbau d. Glacialhyp. Dieses Jahrbuch für 1884, S. 480.

Digitized by Google

sehr leicht gelingt. Die Unterscheidung von glaukonitführenden Silurgeschieben ist durch deren grösseren Kalkgehalt ebenfalls nicht schwierig. Den Kreide- und Tertiärgeschieben zugerechnet wurden auch die zuweilen häufigen Phosphorite (die fast in keiner Probe gänzlich fehlen); denn wenn auch ein Theil davon aus älteren Schichten stammen dürfte, so ist doch sicherlich der damit begangene Fehler sehr unerheblich. Gleiches gilt vom Schwefelkies, der in kleinen Stücken ebenfalls fast in jeder Tiefenstufe vorhanden ist und meist den Glaukonitsanden des Tertiärs, zum Theil auch dem Jura und älteren Formationen entstammen dürfte.

Es ergab sich bei der Discussion der Zahlenwerthe, die durch die Zählung und Wägung der drei unterschiedenen Arten von Geschieben gewonnen wurden, sofort, dass von irgend einer Regel in der Vertheilung der krystallinen und älteren Sedimentärgeschiebe nicht die Rede sein kann. Dagegen zeigte sich bei den Kreide- und Tertiärgeschieben eine deutliche Zunahme nach Zahl und Gewicht in den oberen Schichten des Diluviums. Es wurden deshalb die für diese Geschiebe gewonnenen Zahlen einer Procentberechnung unterzogen, deren Resultate hier folgen. Es bedeuten dabei:

- h die absolute Höhe des Bohrpunktes über Normalnull in Metern.
- t die Bohrtiefe in Metern.
- T die Bohrtiefe in bezug auf Normalnull.
- s die Stückzahl der Kreide- und Tertiärgeschiebe.
- Σ dieselbe Stückzahl auf das Meter berechnet.
- s_z das Procentverhältnis der Stückzahl der Kreide- und Tertiärgeschiebe zu der Stückzahl sämmtlicher Geschiebe aus derselben Bohrtiefe.
- s_k das Procentverhältniss der Stückzahl der Kreide- und Tertiärgeschiebe zu der Stückzahl sämmtlicher Kreide- und Tertiärgeschiebe aus dem ganzen Bohrloch.
- Σ_k dasselbe Procentverhältniss auf das Meter berechnet.
- g das Gewicht der Kreide- und Tertiärgeschiebe in Grammen.
- Σ dasselbe Gewicht auf das Meter berechnet.

$\left. \begin{matrix} g_a \\ g_k \end{matrix} \right\}$ die beiden Procentverhältnisse entsprechend s_a und s_k.

Γ_k g_k auf das Meter berechnet.

δ das Durchschnittsgewicht der Stücke in Grammen.

t	T	s	Σ	s_a	s_k	Σ_k	g	Γ	g_a	g_k	Γ_k	δ
Kalgen II. h = 16,85.												
5—15	+ 11,85 + 1,85	85	8,5	23	29,8	2,98	30	3	28,5	4,2	0,42	0,35
15—22,75	+ 1,85 — 5,90	72	9,3	27,6	25	3,22	545	70,3	45	76,4	9,85	7,56
27—36	— 10,15 — 19,15	30	3,3	2,73	10,52	1,17	20	2,2	1,80	2,8	0,31	0,66
36—45	— 19,15 — 28,15	40	4,4	2,45	14,03	1,55	100	11,1	5,22	14	3,11	2,5
45—49,5	— 28,15 — 32,65	30	6,6	2,81	10,52	2,33	10	2,2	1,84	1,4	0,31	0,33
49,5—53	— 32,65 — 36,15	28	8	21,8	9,82	2,8	8	2,3	3,93	1,12	0,32	0,28
Ponarth. h = 16.												
14—22	+ 2 — 6	64	8	17,5	29,76	3,72	240	30	30,89	90,56	11,82	3,75
33—42	— 17 — 26	32	3,5	10,8	14,88	1,65	5	0,55	7,69	1,88	0,2	0,15
42,5 (?)—58	— 26,5 (?) — 42	119	4,6	10,6	55,35	2,17	20	0,98	3,6	7,54	0,29	0,16
Königsberg, projectirter Schlachthof. h = 8.												
6—24	+ 2 — 16	120	6,6	15,1	40,4	2,24	355	19,72	40,34	76,67	4,25	2,95
42—47	— 34 — 39	41	8,2	18,14	13,81	2,76	30	6	20,68	6,47	1,29	0,73
47—61	— 39 — 53	98	7	16,19	32,99	8,24	25	1,78	8,06	5,39	1,35	0,25
61—65	— 53 — 57	19	4,75	11,24	6,39	1,59	3	0,75	1,31	0,64	0,16	0,15
65—71	— 57 — 63	19	3,16	22,89	6,39	1,06	50	8,33	71,42	10,79	1,79	2,63

Bei der Durchsicht dieser Ziffern zeigt sich sehr deutlich folgendes. Im Bohrloch Kalgen II wachsen (von unten nach oben

Digitized by Google

gerechnet) bei T = — 5,90 die Zahlen Σ und Γ plötzlich bedeutend (und ebenso alle andern Ziffern), während sie bis dahin langsam, wenn auch nicht ganz stetig abgenommen haben. Die gleiche plötzliche Zunahme wird bei T = — 6 im Bohrloch Ponarth beobachtet. Die in den Kolumnen t und T fehlenden Schichten sind Sand-, Grand- und Kiesmassen. Es zeigt sich also über den Sanden eine plötzliche Zunahme an Kreidegeschieben. Das Bohrloch proj. Schlachthof zeigt diesen Sprung, besonders markant für Γ und Γ_k, bei T = — 16. Es nimmt also die Zahl und das Gewicht, auch das Durchschnittsgewicht der heimischen Geschiebe bei einer bestimmten Tiefe nach oben plötzlich zu, und zwar über ausgedehnten Kies- und Sandschichten. Dass diese Zunahme nicht an einer Zunahme des Geschiebematerials überhaupt liegt, zeigen die Werthe für s_z und g_z. Man sieht, dass das Procentverhältniss der Kreidegeschiebe im Verhältniss zu den übrigen Geschieben derselben Bohrtiefe bedeutend gestiegen ist.

t	T	s	Σ	s_z	s_k	Σ_k	g	Γ	g_z	g_k	Γ_k	δ
Proviantamt Mahlmühle. h = 14.												
11—18	+ 3 — 4	17	2,42	15,88	2,69	0,38	13	1,85	5,88	2,1	0,3	0,76
18—23	— 4 — 9	39	7,8	20	6,19	1,23	12	2,4	3,02	1,94	0,38	0,3
23—27	— 9 — 13	13	3,25	7,14	2,06	0,5	72	18	52,94	11,67	2,92	5,53
27—38	— 13 — 24	103	9,36	23,3	16,35	1,48	150	13,63	23,62	24,31	2,21	1,45
38—41	— 24 — 27	20	6,66	20,4	3,17	1,05	10	3,33	5,12	1,62	0,54	0,5
41—43	— 27 — 29	15	7,5	23,44	2,38	1,19	5	2,5	16,66	0,81	0,4	0,33
43—49	— 29 — 35	95	15,83	31,35	15,07	2,51	15	2,5	6	2,43	0,4	0,15
49—67	— 35 — 53	167	9,27	19,88	26,5	1,47	250	13,88	26,45	40,52	2,25	0,15
67—75	— 53 — 61	92	11,5	15,08	14,6	1,82	70	8,75	26,92	11,34	1,41	0,76
75,5—83	— 61,5 — 69	69	9,2	14,87	10,95	1,46	20	2,66	12,9	3,24	0,43	0,28

Proviantamt. h = 1,5.

t	T	s	Σ	s_a	s_k	Σ_k	g	Γ	g_a	g_k	Γ_k	δ
11—15	— 9,5 — 13,5	65	16,25	29,15	13,97	3,49	110	27,5	47,82	25,7	6,42	1,69
24—34	— 22,5 — 32,5	65	6,5	14,16	13,97	1,39	45	4,5	25	10,51	1,05	0,69
36—38,5	— 34,5 — 37	3	1,2	37,41	0,64	0,25	200	80	34,78	46,73	18,68	66,66
38—45,5	— 36,5 — 44	209	27,86	20,49	44,95	5,99	50	6,66	23,25	11,68	1,55	0,23
46—50	— 44,5 — 48,5	42	10,5	18,58	9,03	2,25	10	2,5	16,66	2,33	0,58	0,23
68—72	— 66,5 — 70,5	34	8,5	16,66	7,31	1,82	5	1,25	6,25	1,16	0,28	0,14
72—77	— 70,5 — 75,5	47	9,4	20,65	10,1	2,02	8	1,6	5,06	1,86	0,37	0,17

Von diesen beiden Bohrlöchern zeigt Proviantamt ebenfalls die beregten Verhältnisse, während Proviantamt Mahlmühle überhaupt kein bestimmtes Gesetz der Geschiebeführung erkennen lässt.

t	T	s	Σ	s_a	s_k	Σ_k	g	Γ	g_a	g_k	Γ_k	δ
Preussenbad. h = 19.												
2—10	+ 17 + 9	56	7	18,98	32,37	4,46	280	35	32,18	70	8,75	5
10—20	+ 9 — 1	49	4,9	20,33	28,32	2,83	100	10	15,15	25	2,5	2
20—30	— 1 — 11	30	3	11,15	17,34	1,73	15	1,5	5,17	3,75	0,37	0,5
30—39	— 11 — 20	38	4,22	15,57	21,96	2,44	5	0,55	1,16	1,25	0,14	0,13
Krankenhaus der Barmherzigkeit. h = 20.												
10—13	+ 10 + 7	45	15	27,11	20,18	6,72	15	5	27,27	13,64	4,54	0,33
13 (?)—30	+ 7 (?) — 10	127	7,47	16,13	56,95	3,35	80	4,7	25	72,73	4,27	0,62
30—40	— 10 — 20	20	2	16,95	8,96	0,89	5	0,5	26,78	4,54	0,45	0,25
40,5—44	— 20,5 — 24	31	8,85	16,57	13,9	3,97	10	2,85	32,24	9,09	2,59	0,32

Diese beiden Tiefbohrungen in der Oberstadt zeigen das Eigenthümliche, dass, wie es scheint, ein durch sandige Schichten nicht unterbrochener Geschiebemergel vorliegt, dessen Inhalt an Kreidegeschieben nach oben zunimmt. Es liegt also hier nicht die bei den andern Bohrungen beobachtete Erscheinung vor, dass die Anreicherung über einer Sandschicht erfolgt. Leider waren mir die Profile dieser Bohrungen nicht zugänglich; ich kann darum nicht sagen, ob hier nicht doch vielleicht Sandschichten vorkommen.

t	T	s	Σ	s_z	s_k	Σ_k	g	Γ	g_z	g_k	Γ_k	δ
					Louisenhöhe bei Königsberg. h = 11.							
1—7	+ 10 + 4	23	3,83	25,2	6,06	1,01	110	18,33	40	21,15	3,52	4,78
16—36	— 5 — 25	120	6	20,16	31,66	1,58	315	15,75	38,88	60,57	3,02	2,62
36—39	— 25 — 28	53	17,66	11,04	13,98	4,66	55	18,33	30,55	10,57	3,52	1,03
39—50	— 28 — 39	53	4,81	11,8	13,98	1,27	15	1,36	9,67	2,88	0,26	0,28
50—66	— 39 — 55	130	8,12	15,75	34,3	2,14	25	1,56	12,82	4,8	0,3	0,19
					Pionierkaserne Kalthof bei Königsberg. h = 18,5.							
0—27	+ 18,5 — 8,5	294	10,88	22,25	46,44	1,72	400	14,81	19,23	39,78	1,47	1,36
28—31	— 9,5 — 12,5	30	10	25,64	4,73	1,57	10	3,33	28,57	0,99	0,33	0,33
31—40	— 12,5 — 21,5	51	5,66	21,25	8,05	0,89	100	11,1	28,98	9,9	1,1	1,96
40—51	— 21,5 — 32,5	61	5,54	17,18	9,63	0,87	55	5	7,91	5,47	0,49	0,9
51—53	— 32,5 — 34,5	5	2,5	12,82	0,78	0,39	0,5	0,25	3,03	0,049	0,024	0,1
53—54	— 34,5 — 35,5	6	6	46,15	0,94	0,94	20	20	85,83	1,98	1,98	3,33
54—62	— 35,5 — 43,5	121	20,16	30,78	19,11	3,18	140	23,33	41,17	13,86	2,31	1,15
62—65	— 43,5 — 46,5	38	12,66	65,51	6	2	265	88,33	54,08	26,35	8,78	6,97
65—67	— 46,5 — 48,5	27	13,5	23,68	4,26	2,13	15	7,5	42,85	1,49	0,74	0,55

Digitized by Google

Im Bohrloch Louisenhöhe ist der Geschiebeinhalt über den Sandschichten zwar beträchtlich, indessen ist hier eine Anreicherung gegenüber den tieferen Schichten nicht zu beobachten, dies kann hier sehr wohl einer Zufälligkeit zuzuschreiben sein. Kalthof zeigt dagegen wieder den plötzlichen Sprung bei T = — 8,5. In grösseren Tiefen zeigt dieses Bohrloch wieder höhere Zahlen.

Es lässt sich also in 5 von den zur Untersuchung geeigneten 9 Bohrlöchern mit Evidenz eine plötzliche Anreicherung an Kreidegeschieben in den obersten Schichten des Königsberger Diluviums beobachten, und zwar über ausgedehnten Kies-, Grand- und Sandmassen. 2 Bohrungen zeigen diese Zunahme, ohne dass derartige Schichten vorzuliegen scheinen, zwei andere sind für den von mir zu ziehenden Schluss irrelevant, sprechen aber nicht dagegen. Ich glaube als Resultat dieser statistischen Untersuchung mit einiger Sicherheit aussprechen zu können:

dass im Königsberger Diluvium die Menge der Kreidegeschiebe in den hangendsten Mergeln am grössten ist;

dass diese Anreicherung mit Kreidegeschieben meist plötzlich und über Grand- und Sandschichten erfolgt.

Es fragt sich, wie sind diese Eigenthümlichkeiten zu erklären? Dass diese Kreidegeschiebe nicht aus weiter Entfernung stammen, sondern zum grössten Theil aus dem Untergrunde — wenn man diesen Begriff etwas weiter fasst — in die Moräne aufgenommen sind, dürfte wohl allgemein anerkannt sein. Danach sollte man eher eine Abnahme des localen Moränenmaterials nach oben zu als das vorliegende Resultat erwarten, und in der That scheinen ja in grösseren Tiefen die Kreidegeschiebe wieder zuzunehmen. Statt der zu erwartenden weiteren allmählichen Abnahme nach oben tritt aber gerade das Entgegengesetzte ein. Meines Erachtens ist die einzige Erklärung für diese Erscheinung die Annahme einer Aenderung der localen Strömungsrichtung des Inlandeises, sei es nun, dass man die Sandschichten, über denen die plötzliche Zunahme der Kreidegeschiebe beobachtet wird, als interglacial und demgemäss den hangenden Mergel als oberen

Geschiebemergel betrachtet, sei es, dass man, wie Jentzsch[1]) will, das ganze Königsberger Diluvium einem einzigen Geschiebemergel zurechnet. Wie weit die Verhältnisse des unzweifelhaft interglacialen Sandes von Neudamm sowie der Umstand, dass nach Jentzsch in denselben Sandschichten, wie sie hier in Frage kommen, am Haberberge Knochen von Landsäugethieren[2]) aufgefunden sind, in dieser letzteren Frage in's Gewicht fallen, will ich an diesem Orte dahingestellt sein lassen; jedenfalls glaube ich berechtigt zu sein, wenn auch nur als causa quaerendi für unser Untersuchungsgebiet die Hypothese aufzustellen:

> dass die Strömungsrichtung des Inlandeises während der Ablagerung der oberen Schichten des Königsberger Diluviums eine andere gewesen ist, als in dem vorangegangenen Zeitraume.

Ich will noch bemerken, dass diese Hypothese zunächst freilich nur für unser Untersuchungsgebiet gilt, vielleicht aber für ein grösseres Gebiet Geltung beanspruchen dürfte. Auffallend ist wenigstens für einen beträchtlichen Theil Ostpreussens die grosse Menge der an der Oberfläche liegenden Geschiebe von harter Kreide.

II. Petrographische Beschreibung der Quarzporphyre.

Bei einer Bearbeitung krystallinischer Diluvialgeschiebe wird man im Allgemeinen einen doppelten Gesichtspunkt im Auge haben können, den des Petrographen und den des Diluvialgeologen. Der rein petrographische Gesichtspunkt wird bei Bearbeitungen von krystallinischem Geschiebematerial sehr zurücktreten müssen. Denn eine fruchtbare Discussion petrologischer Verhältnisse wird im allgemeinen die geologischen Gesichtspunkte, insbesondere die Lagerungsverhältnisse, im Auge behalten müssen[3]), und davon

[1]) loc. cit. S. 486.

[2]) loc. cit. S. 478.

[3]) Vergleiche Lang, Erratische Gesteine aus dem Herzogthum Bremen. XIV. Jahresbericht des Naturw. Vereins. Bremen 1879. S. 128.

Digitized by Google

kann selbstverständlich bei der Behandlung von Geschieben nicht die Rede sein. Der Bearbeiter diluvialen Geschiebematerials wird also sein Augenmerk vornehmlich — und das ist der zweite Gesichtspunkt — auf die Identificirung der Geschiebe mit anstehenden Gesteinen zu richten haben; die Petrographie hat sich hier in den Dienst der Diluvialtheorie zu stellen. Es wird also für diesen Zweck ein unfruchtbares Beginnen sein, Gesteine zu bearbeiten, die in den nordischen Ländern so massenhaft oder so wenig charakteristisch ausgebildet vorkommen, dass eine Beziehung der gefundenen Geschiebe auf bestimmte Localitäten ausgeschlossen erscheint. Dahin gehören die grosse Mehrzahl der krystallinischen Schiefer, die Quarzite, Diorite, viele Granite u. m. a. Es sind daher im Folgenden diese ihrem Ursprunge nach unbestimmbaren, für die Diluvialtheorie also nicht in Betracht kommenden Geschiebe-Arten vernachlässigt worden, und es wurde das Hauptgewicht auf die Gesteine gelegt, deren Herkunftsbestimmung wenigstens möglich erscheint, wenn sie auch gegenwärtig durchaus noch nicht in allen Fällen mit der wünschenswerthen Sicherheit ausgeführt werden kann.

Zu einer Ursprungsbestimmung ist vor Allem ein genügendes Vergleichsmaterial erforderlich, dann aber auch stets die mikroskopische Untersuchung. Namentlich gilt dies für die kryptomeren und aphanitischen Gesteine, insbesondere auch für die Porphyre, bei denen oft makroskopisch identische Gesteine eine vollkommen verschiedene Ausbildung der Grundmasse zeigen. Es muss daher solchen Ursprungsbestimmungen, die sich lediglich auf makroskopische Uebereinstimmung gründen, die erforderliche Sicherheit abgesprochen werden. Ferner sind Gesteine, deren Verwitterung einen gewissen Grad überschritten hat, eo ipso von der Vergleichung auszuschliessen[1]). Endlich sind lediglich solche Geschiebe, die aus dem anstehenden Mergel entnommen sind oder deren diluviale Lagerstätte sonst genau bekannt ist, für die Ursprungsbestimmung zu benutzen; diese Bedingung trifft bei dem vorliegenden Material in vollstem Maasse zu.

[1]) Vergl. Lang, l. c. S. 122.

Digitized by Google

Was beiläufig die Zahlenverhältnisse der hier vorliegenden krystallinischen Geschiebe anbetrifft, so fanden sich unter mehr als 200 Geschieben, die mikroskopisch untersucht wurden:

Diabas	3 pCt.	
Diorit	8 »	15 pCt.
Porphyrit	3,5 »	
Sonstige Plagioklasgesteine . .	0,5 »	
Porphyre	15 »	
Syenit	2 »	
Ostseegranit [1])	4 »	40 »
Andere Granite	34 »	
Gneiss	18 «	
Glimmerschiefer	6 »	30 »
Quarzit	6 »	

Es sollen nun im Folgenden zunächst die Quarzporphyre ausführlich beschrieben werden und dann eine Besprechung der Ursprungsverhältnisse der Geschiebe folgen.

Die Porphyre unseres altpreussischen Diluviums sind bisher, abgesehen von gelegentlichen Notizen, einer petrographischen Untersuchung nicht unterzogen worden. Es schien daher wünschenswerth, das gesammte aus den Tiefbohrungen vorliegende Material an diesen Gesteinen eingehend zu beschreiben, wobei immer der Zweck einer etwaigen Identificirung mit anstehendem Gesteine im Auge behalten wurde. In der Systematik bin ich im Allgemeinen der zweiten Auflage von ZIRKEL's Lehrbuch der Petrographie gefolgt. Die Benutzung des makroporphyrischen Quarzes zur Gruppenbildung ist, wie ich mir wohl bewusst bin, durchaus discutabel; für den vorliegenden Zweck jedoch schien die Anwendung dieses Merkmals geboten. Ich gebe zunächst eine Uebersicht der Eintheilung, wobei ich bemerke, dass Orthophyr und Vitrophyr unter den Geschieben vollständig fehlten, also lediglich Quarzporphyre ohne Glasreste hier berücksichtigt worden sind.

[1]) Im Sinne LUNDBOHM's.

Quarzporphyr, Grundmasse Orthoklas und Quarz.

A. Granophyr, Grundmasse krystallinisch-körnig.

I. Grundmasse mikrogranitisch entwickelt (ROSENBUSCH's Mikrogranit).

a) Mit makroporphyrischem Quarz.
α) Mit rother Grundmasse.
β) Mit hellgrauer Grundmasse.

b) Ohne makroporphyrischen Quarz.
α) Hornblende führend.
β) Hornblendefrei.

II. Grundmasse mikropegmatitisch ausgebildet (ROSENBUSCH's Granophyr).

a) Mit makroporphyrischem Quarz.
α) Mit Orthoklaseinsprenglingen.
β) Ohne solche (Felsitfels).

b) Ohne makroporphyrischen Quarz.
α) Hornblende führend.
β) Hornblendefrei.
1. Mit grauer Grundmasse.
2. Mit rother Grundmasse.

B. Felsophyr, Grundmasse vorwiegend mikrofelsitisch.

I. Mikrofelsitsubstanz ohne weitere Anordnung.
a) Mit makroporphyrischem Quarz.
b) Ohne makroporphyrischen Quarz.

II. Mikrofelsitsubstanz z. Th. aus Felsosphäriten bestehend.
a) Felsosphärite führend.
b) Axiolithe führend.

Anhang: Dioritporphyrit.

Digitized by Google

A. Granophyr, Grundmasse krystallinisch-körnig.

I. Grundmasse mikrogranitisch entwickelt (ROSENBUSCH's Mikrogranit).

a. Mit makroporphyrischem Quarz.

α. Mit rother Grundmasse.

No. 31543. II. Werkstättenbrunnen Ponarth, 33,05 bis 33,56 Meter.

Grundmasse von dunkelm Ziegelroth, felsitisch, im Bruche splitterig. U. d. M. zeigt sie sich, namentlich bei + Nicols, als mikrogranitisches Gemenge von Quarz- und Orthoklaskörnern. Der Orthoklas ist meist ganz erfüllt mit Körnchen von roth durchscheinendem Eisenoxyd (Ferrit VOGELSANG's). An einigen Stellen zeigen sich in der Grundmasse leistenförmige Plagioklase von derselben Grössenordnung, wie die Orthoklas-Körnchen, nur länger, an der Zwillingsstreifung ‖ $\infty \breve{P} \infty$ leicht kenntlich. Auch sie sind mit demselben rothen Staube ganz erfüllt. Die Quarzkörner, von rundlicher Form, zeigen verhältnissmässig wenig Einschlüsse. An den Stellen, wo grössere Quarzkörner, in Schnüren angeordnet, die Grundmasse durchziehen, hat diese nicht die gewöhnliche Structur, sondern ist mikropegmatitisch ausgebildet.

Einsprenglinge: Orthoklas in kantigen Krystallen, bis 1 Centimeter Länge, nicht selten in Karlsbader Zwillingen, von etwas dunklerem Roth, als die Grundmasse. Einzelne Krystalle sind dagegen bedeutend heller gefärbt. Im Dünnschliff zeigt er sich ebenso wie der Orthoklas der Grundmasse mit Eisenoxyd pigmentirt, das gern in parallelen, doch nicht scharf begrenzten Linien ‖ 0 P sich anordnet. Die Ecken sind abgerundet und die Krystalle von einem Hofe von Orthoklas umgeben, der dunkler pigmentirt ist als der Krystall und zwischen + Nicols gleichzeitig mit dem Einsprengling auslöscht, aber durch Einschluss von Quarzkörnern sich als Grundmasse erweist, auf deren Erstarrung der Feldspatheinsprengling offenbar einen »orientirenden Einfluss« ausgeübt hat. Es entspricht diese Erscheinung vollkommen den Höfen, die WILLIAMS um Quarzkörner der Porphyre der Gegend

von Tryberg im Schwarzwald beobachtet hat[1]). WILLIAMS beschreibt ebenda eine ähnliche Erscheinung an Feldspathen, die aber von der hier beobachteten verschieden ist. Dort zeigten sich die vom wachsenden Feldspath in die Grenzen des Krystalls eingeschlossenen Quarzkörner gesetzmässig angeordnet, hier ist der Hof durchaus nicht scharf gegen die Grundmasse, wohl aber gegen den Krystall abgegrenzt, und eine Gesetzmässigkeit in der Anordnung der eingeschlossenen Quarzkörner ist durchaus nicht wahrzunehmen. Die Breite der Höfe ist in dem ganzen Gestein ziemlich gleichmässig und beträgt etwa 0,07 Millimeter. Es ist zu bemerken, dass die Quarzeinsprenglinge einen derartigen Hof nicht zeigen. — In selteneren Fällen zeigte sich der Orthoklas kaolinisch zersetzt. Plagioklas in geringerer Menge als Orthoklas, ebenfalls ganz mit dem rothen Eisenoxydstaube erfüllt, der hier sich in Streifen $\parallel \infty \breve{P} \infty$ anordnet; die Viellingsstreifung ist daher oft nur schwer zu erkennen. Auch der Plagioklas ist von den oben beschriebenen Höfen umgeben. Der makroskopische Quarz in unregelmässigen Körnern, Maximalgrösse 7 Millimeter, grau, von Adern der Grundmasse durchzogen, die im Dünnschliffe oft als isolirte Partieen erscheinen. Ob im Quarz hier wirklich isolirte Theile der Grundmasse erscheinen, muss zweifelhaft bleiben. Von sonstigen Einschlüssen ist der Quarz ziemlich frei, es erscheinen Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse z. Th. mit Libellen, meist reihenförmig angeordnet, doch sind die Reihen viel weniger dicht und zahlreich, als man sie gewöhnlich in Graniten und Gneissen beobachtet und fallen erst bei stärkeren Vergrösserungen in's Auge. Wo der Quarz von der Grundmasse berührt wird, schliesst er oft feine Eisenoxyd- und andere winzige Partikelchen der Grundmasse ein, gegen die Feldspathe grenzt er dagegen scharf. Biotit sparsam in kleinen Schüppchen von grüner Farbe, z. Th. von der Grössenordnung der Quarzkörner der Grundmasse. Beobachtete Maximalgrösse 0,2 Millimeter. Der Pleochroismus ist meist sehr stark, die Farbe wechselt von dunkelblaugrün bis zu

[1]) Neues Jahrb. f. Min. etc. II. Beilageband. 1883, S. 605.

Digitized by Google

einem hellen Gelbgrün. Zuweilen umschliesst er opake Erzkörnchen. Derselbe grüne Biotit zeigt sich in einem fast völlig kaolinisirten Orthoklasdurchschnitt, hier wohl, wie vielleicht auch sonst, als Umwandlungsproduct zu betrachten. Ganz vereinzelt tritt auch brauner Biotit auf. Fluorit nicht selten, in kleinen, bis 40 μ grossen scharfen Kryställchen von violetter Farbe, meist in die oben beschriebenen Plagioklase der Grundmasse eingewachsen und auch sonst in der Grundmasse. Magnetit in kleinen opaken Körnchen, zum Theil in Limonit umgewandelt.

Heimath: Das Gestein gehört zu den Rapakiwiquarzporphyren und stammt vom Südrande des Wiborger Rapakiwigebietes [1]).

No. 31540. II. Werkstättenbrunnen Ponarth, 43,09 bis 44,16 Meter.

Grundmasse von verschiedenartiger Beschaffenheit. Braunrothe Partieen wechseln mit eisengrauen in fast flasriger Anordnung, auf Klüften zeigt sich Anflug von Rotheisenerz. Quarzadern von etwa 0,25 Millimeter Breite ziehen sich in verschiedenster Richtung durch das Stück. Der Dünnschliff zeigt, mit blossem Auge betrachtet, eine Structur, die fast einer Fluidalstructur gleicht, der flasrigen Erscheinungsweise der Grundmasse entsprechend. U. d. M. wechseln [2]) mikrogranitische Partieen der Grundmasse mit solchen, die mikrofelsitisch ausgebildet sind, aber gegen jene sehr zurücktreten. Die mikrogranitischen Partieen zeigen entweder ein Gemenge von eckigen Quarzkörnern mit fast einschlussfreien Orthoklas- und Plagioklas- sowie vereinzelten Mikroklinkörnern oder, damit abwechselnd und sich gern an Orthoklasdurchschnitte anschliessend, sehr stark pigmentirte Orthoklaskörner, die zackig ineinandergreifen, untermischt mit spärlichem Quarz. Die mikrofelsitischen Partieen zeigen in der fast isotropen mikrofelsitischen Grundmasse, die mit Eisenoxyd- und anderen opaken Körnchen erfüllt ist, einzelne an den Grenzen fast verschwimmende Ortho-

---

[1]) Nach brieflicher Mittheilung von Herrn Dr. Sederholm. Vergl. Fussnote [1]) S. 52.

[2]) Rosenbusch, Mikr. Phys., II, S. 381; ders. Ueber das Wesen d. körn. u. porph. Structur etc. Neues Jahrb. 1882, II, S. 15.

klas- und Quarzkörner, von denen jene nur schwach durch Eisenoxydkörnchen pigmentirt sind.

Einsprenglinge: Orthoklas, grösste Länge 8 Millimeter. Zum Theil fast frisch, sparsam von Eisenoxydkörnchen, die in feinen Linien angeordnet sind, kreuz und quer durchzogen; andere Individuen ganz erfüllt mit dichten wolkigen Mengen von denselben Körnchen. Die Durchschnitte sind ganz unregelmässig, oft Aggregatpolarisation zeigend oder undulös auslöschend, namentlich da, wo sie an die Grundmasse angrenzen; zuweilen zerbrochen und von sehr feinkörnigen Adern der Grundmasse durchzogen. Grössere Erzkörnchen im Orthoklas, schwach braun durchschimmernd, sind wohl auch zum Hämatit zu stellen, winzige mikrolithische Schüppchen gehören wohl dem Muskowit an. Mikroklin, an der Gitterstreifung leicht kenntlich, stets fast frisch bis auf wenige Körnchenreihen von Hämatit, die ihn durchziehen; die kleineren Individuen ganz frisch. Auch in ihm grössere Erzkörner, bis zum Durchmesser von 0,1 Millimeter. Der Mikroklin zeigt keine Krystallumrisse. An einer Stelle beobachtet man in einem vielfach zerbrochenen und wieder, z. Th. durch Quarzkörnchen, verkitteten Durchschnitt eine mehrfache Durchbiegung des einen Lamellensystems nebst undulöser Auslöschung, eine Erscheinung, die mit Sicherheit auf Druckwirkungen zurückzuführen ist. Plagioklas, an Menge hinter Orthoklas und Mikroklin, die einander ziemlich gleichwerthig sind, zurücktretend. Die Durchschnitte sind ganz erfüllt mit im Gegensatz zur wolkigen Trübung des Orthoklas gleichmässig vertheilten Eisenoxydkörnchen; die Zwillingsstreifung tritt sehr klar hervor. Einzelne sehr kleine Individuen sind völlig frisch. Die mikrolithischen Schüppchen, die man in den trüben Durchschnitten sparsam beobachtet, dürften dem Muskowit angehören. Ohne Krystallumrisse! Quarz in Trümern das ganze Stück durchziehend, einzelne Körner erst mit der Lupe erkennbar. Er zeigt stets Aggregatpolarisation; die Reihen der Flüssigkeitseinschlüsse durchsetzen die Grenzen der Subindividuen, wohl der beste Beweis dafür, dass hier eine Erscheinung der Dynamometamorphose vorliegt, wofür neben der eigenartigen Structur des Gesteins auch das Auftreten des Mikro-

Digitized by Google

klins[1]) wohl sprechen dürfte. Zum Biotit (resp. Chlorit) gehören wohl dunkelgrüne, kräftig pleochroitische (zwischen dunkelblaugrün und gelbgrün), kleine Schüppchen z. Th. in der Grundmasse, z. Th. im Orthoklas, hier gern auf Sprüngen sich zeigend und wohl secundärer Natur. Muskowit secundär in mikrolithischen Schüppchen im Orthoklas und Plagioklas, selten selbständig in kleinen, bis 0,1 Millimeter grossen Individuen.

Ich habe noch zu erwähnen, dass das vorliegende Gestein von Herrn Dr. SEDERHOLM als durchmetamorphosirter feinkörniger Granit aufgefasst wird. Ich kann mich dieser Auffassung zwar nicht anschliessen, glaubte aber die Ansicht des finnischen Forschers nicht unerwähnt lassen zu dürfen.

β. Mit grauer Grundmasse.

No. 31557. Ponarth 14—22 Meter.

Farbe der Grundmasse ein helles Graugrün, gelblich punctirt. Die Feldspathe treten rein weiss heraus, so dass der äussere Anblick des Gesteins an manche Trachyte, etwa an den Trachyt von Rengersfeld i. d. Eifel, erinnert; doch unterscheidet sofort der splittrige Bruch des Porphyrs. Die Einsprenglinge treten an Menge sehr hinter der Grundmasse zurück. U. d. M. zeigt diese sich aus Quarz und Orthoklas zusammengesetzt, häufig erscheint darunter Biotit in Schüppchen. Die beiden Hauptgemengtheile sind in zackigen Körnern entwickelt, die hakig ineinandergreifen. Stellenweise zeigt sich ein fast mikropegmatitisches Bild, so namentlich am Rande der Quarz- und Feldspathdurchschnitte, wo sich zuweilen förmlich mikropegmatitische Höfe bilden. Die Korngrösse der Gemengtheile ist demgemäss sehr wechselnd, das Durchschnittsmass dürfte etwa 60 μ sein. Der Orthoklas der Grundmasse ist meist zersetzt (doch finden sich auch ganz klare Individuen); das fast farblose Zersetzungsprodukt besteht aus Mikrolithen und feinsten Körnchen. Auch bei einer 1000fachen Vergrösserung blieb immer noch ein feiner mehlartiger Staub übrig, in dem mineralische Individuen nicht erkannt werden konnten. Die mine-

[1]) Vergl. ROSENBUSCH, Mikr. Phys. II. S. 411, 414; RINNE, Ueber Mikroklinstructur. Neues Jahrb. 1890, II, S. 66 ff.

Digitized by Google

ralogisch definirbaren Objecte dürften einem Mineral der Glimmergruppe angehören. Hämatitpartikelchen sind im Orthoklas nur sparsam enthalten. Bräunlich-grüner Biotit zeigte sich in der Grundmasse von derselben Grössenordnung wie der Orthoklas, doch treten auch kleinere Partikeln auf, die sich durch ihren lebhaften Pleochroismus noch als Biotit kennzeichnen. Die Farben wechseln vom hellen Gelb bis zu einem grünlichen Braun. Andere Schüppchen und Nadeln von mehr bläulichem Hellgrün dürften dem Chlorit angehören; dies Mineral ist wohl hier ein Umwandlungsproduct.

Einsprenglinge: Orthoklas meist in gut ausgebildeten, kleinen, weissen Krystallen (Maximallänge 2 Millimeter), die Ecken abgeschmolzen. Die Durchschnitte u. d. M. fast völlig trübe; bei abgeblendetem Unterlicht erscheinen sie mit einem mehlartigen Zersetzungsprodukt erfüllt. Einzelne Orthoklase sind ausserdem mit Mikrolithen durchspickt, die wie bei den Orthoklasen der Grundmasse einem Glimmer angehören dürften. Sonstige Einschlüsse fehlen fast völlig. Plagioklas sparsam; ebenfalls fast vollständig zersetzt, doch lässt sich die Viellingsstreifung bei + Nicols noch gut wahrnehmen. Biotit in grösseren Individuen selten, vorherrschend lange schmale Blättchen; das grösste gemessene war 0,17 Millimeter lang, 0,03 Millimeter breit. Der Quarz tritt in rundlichen Körnern bis zu 2 Millimeter Durchmesser auf, mit sehr sparsamen Einschlüssen. Die in Perlschnurform angeordneten Flüssigkeitseinschlüsse sehr oft mit Libelle, doch konnten bewegliche Libellen nicht festgestellt werden. Die Grundmasse dringt häufig in Adern in den Quarz ein, isolirt erscheinende Grundmassetheilchen im Quarz stellen hier wohl nur Durchschnitte von solchen Adern dar. Hämatit findet sich sparsam in schönen Rhomboëdern, bis 0,25 Millimeter Seitenlänge.

b. Ohne makroporphyrischen Quarz.

α. Hornblende führend.

No. 31696. Uniongiesserei 15—34 Meter.

Ein rothbraunes, im frischen Bruch grün geflecktes Gestein. Die Einsprenglinge, vorwiegend Feldspathe, überwiegen so sehr

Digitized by Google

über die Grundmasse, dass sie für das blosse Auge kaum hervortritt. U. d. M. erweist sie sich als mikrogranitisch, sehr feinkörnig, und liegt oft nur als Mörtel zwischen den Einsprenglingen. Die Orthoklas und Quarzkörner, aus denen sie besteht, sind in mannigfachster Weise mit einander verwachsen, oft gleichsam verzahnt, nie als einfache rundliche Körner neben einander liegend. Doch findet nur ein Aneinanderwachsen, höchst selten ein Durcheinanderwachsen der Körner statt. Durchschnittliche Korngrösse 24 μ. Der Orthoklas der Grundmasse ist trübe durch zahllose sehr feine rothe Eisenoxydkörnchen, denen sich etwas grössere Körnchen eines schwarzen Erzes sparsam zugesellen, das ich dem Magnetit zurechnen möchte, obwohl sich entsprechende Krystallformen nicht auffinden liessen. Zahlreich ist ein chloritisches Mineral in der Grundmasse vertreten, in Form von Blättchen und Schüppchen, offenbar secundärer Natur. Es erscheint im Schliff grünlich-gelb bis blaugrün gefärbt; Pleochroismus sehr schwach, Doppelbrechung sehr gering. Häufig ist auch Epidot in Form von unregelmässigen Körnern von citronengelber Farbe, deutlich dichroitisch, auf Kosten des Orthoklas entstanden.

Unter den Einsprenglingen überwiegt der Orthoklas, durch Eisenoxydkörnchen roth pigmentirt, in stärkerem Maasse als der Orthoklas der Grundmasse. Der Dünnschliff zeigt sowohl gut entwickelte Krystalldurchschnitte wie unregelmässige Körner, gegen die Grundmasse stets scharf abgegrenzt. Der Orthoklas ist überall in Zersetzung begriffen, wobei theils Epidot und Chlorit, theils Kaolin, vielleicht auch Muskowit auftreten. Sehr häufig ist in den Feldspathen ein schwarzes, opakes Erz in Körnchen von nicht mehr als 10 μ Durchmesser, das in der Grundmasse nur spärlich vertreten ist, aber auch als Einsprengling, zum Theil von bedeutender Grösse (Maximalgrösse 0,15 Millimeter) in Form von unregelmässigen Körnern auftritt und wohl dem Magnetit zuzurechnen ist. Plagioklas an Menge hinter dem Orthoklas weit zurückstehend, zeigt dieselben Zersetzungserscheinungen wie jener, doch ist die Zwillingsstreifung immer noch deutlich wahrnehmbar. Auch er tritt sowohl in ausgebildeten Krystallen als in Körnern auf. Quarz in Aderform entwickelt, mit Aggregatpolarisation, schliesst

Digitized by Google

Erzkörnchen ein, sonst von Einschlüssen fast frei und demnach wohl secundär gebildet. Biotit nicht selten, in braunen bis grünen Blättchen, meist in ein chloritisches Mineral zersetzt, ebenso wie die Hornblende, die sehr sparsam in unregelmässig begrenzten, faserigen Körnern auftritt. Längs den Spaltungsrissen zeigt sich hier eine fortschreitende Zersetzung, sodass oft nur schmale unzersetzte Partieen von blaugrüner Farbe übrig geblieben sind. Der Pleochroismus ist nicht besonders stark; in den völlig chloritisirten Partieen treten Magnetitkörnchen auf, die also hier wohl secundärer Natur sind. Apatit nadelförmig, vereinzelt im Orthoklas beobachtet. In der Grundmasse konnte er nicht aufgefunden werden[1]).

β. **Hornblendefrei.**

No. 31536, 14 Stücke, Commandantur, 5—38 Meter.
» 31545, Preussenbad, 2—10 Meter.
» 31550, Steindammer Thor, 126 Fuss.
» 31547, II. Werkstättenbrunnen Ponarth, 41,25 bis 43,09 Meter.
» 31541, II. Werkstättenbrunnen Ponarth, 45,19 bis 48,5 Meter.
» 31689, Haberberger Grund, neue Wagenhäuser, 27 bis 39 Meter.
» 31555, Albrechtshöhe bei Königsberg, 23—44 Meter.

Unter dieser Rubrik ist der grösste Theil der Quarzporphyre mit mikrogranitischer Grundmasse zusammenzufassen. Es liegen im ganzen 20 Stücke vor, die sich petrographisch so nahe stehen, dass sie hier zusammen beschrieben werden mögen. 14 Stücke aus dem Bohrloch Commandantur gehören augenscheinlich zu einem Gestein, die übrigen sechs zu verschiedenen. Die Farbe der dichten, im Bruch splitterigen Grundmasse ist ein Roth, das in einigen Stücken nach dem Karmoisin, in anderen nach dem Braunroth neigt. Zwei Stücke, von denen das eine noch einen

[1]) Vergl. Lagorio, Mikrosk. Analyse ostbalt. Gebirgsarten, Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands. I. Ser. 1876, Bd. VIII, Heft II, S. 215.

fast frischen rothen Kern enthält, zeigen eine röthlich-graue Farbe, doch ist auch hier der rothe Ton noch deutlich ausgesprochen. Zu bemerken ist, dass No. 31536 rhomboëdrisch klüftet, während bei den übrigen eine derartige Absonderung nicht zu beobachten ist. Die Einsprenglinge sind nicht sehr häufig, an Menge bedeutend hinter der Grundmasse zurückstehend. Nur in No. 31536 sind sie zahlreicher vorhanden, doch auch hier erreichen sie die Menge der Grundmasse nicht. Die Grösse der Einsprenglinge geht kaum je über 5 Millimeter hinaus und bleibt meist unter 3 Millimeter. Der Orthoklas überwiegt bedeutend, nur 31536 zeigt auch hierin ein abweichendes Verhalten, da hier die Plagioklase den orthotomen Feldspathen an Menge etwa gleichstehen.

Biotit ist makroporphyrisch in Form von dünnen Blättchen und Fetzen ausgebildet, die meist unter 1,5 Millimeter Durchmesser bleiben, von schwarzgrüner Farbe.

U. d. M. zeigt sich die Grundmasse vorwiegend aus Orthoklas- und Quarzkörnern zusammengesetzt, die Durchschnittsgrösse der Körner schwankt von etwa 30—60 μ und bleibt sich in den einzelnen Gesteinen ziemlich gleich. Die Orthoklaskörner, stets durch Eisenoxyd stark pigmentirt, zeigen ebenso wie die Quarzkörner rundliche Formen, die Abgrenzung der einzelnen Körner gegen einander ist immer scharf. Sehr oft ist ein buchtenartiges Eindringen der Körner in einander zu beobachten, doch bleibt das Eindringen des Orthoklas in den Quarz bei weitem der häufigere Fall. Der Quarz zeigt nichts besonders Bemerkenswerthes; von Einschlüssen ist er ziemlich frei.

Nicht selten in der Grundmasse ist der Biotit in kleinen Blättchen von derselben Grössenordnung wie die übrigen Bestandtheile. Der Magnetit ist in diesen Gesteinen, besonders in 31547 und 31550, in einer eigenthümlichen Ausbildungsweise zu beobachten. Er umlagert nämlich die einzelnen Körner der Grundmasse in einer sehr dünnen, wie es den Anschein hat, aus allerfeinsten Körnchen bestehenden Schicht, deren Dicke nicht mehr als 1 bis 2 μ beträgt. Im Schliff (besonders in den dünnsten Partieen) stellt sich diese Erscheinung als ein schwarzes Netz-

werk dar, in dessen rundlichen Maschen die Quarz- und Orthoklaskörner der Grundmasse eingebettet liegen. Daneben findet sich die gewöhnliche Ausbildungsweise des Magnetit als Körnchen der verschiedensten Grösse und Krystalle.

Die ausgeschiedenen Orthoklase sind stets sehr stark durch Eisenoxydkörnchen pigmentirt, daher makroskopisch meist von braunrother Farbe; oft zeigt sich ausserdem kaolinische Trübung und starke Zersetzung. Bei den meisten Gesteinen dieser Gruppe zeigt sich die S. 15 für No. 31543 beschriebene Hofbildung um den Orthoklas, doch mit dem Unterschiede, dass bei 31543 die Höfe stets stärker pigmentirt sind als die Krystalle selbst, während bei der hier vorliegenden Gruppe die Pigmentirung sich meist etwa von derselben Stärke, zuweilen sogar schwächer erweist. Ist der Krystall, wie das namentlich bei Plagioklasen der Fall ist, ohne jedes Pigment, so bleibt die Pigmentirung des Hofes doch schwächer als die der Grundmasse, während sie bei No. 31543 stets stärker erscheint. Zuweilen stellt sich diese Hofbildung ohne einen Krystallkern ein; man hat dann die Erscheinung, dass die Feldspathe einer grösseren Partie der Grundmasse bei + Nicols einheitlich auslöschen, also einem krystallonomischen Individuum angehören, während dies für die eingeschlossenen Quarzkörner durchaus nicht gilt. Es liegt also hier nicht etwa eine mikropegmatitische Verwachsung vor. In einigen Fällen lässt die Erscheinung sich wohl dadurch erklären, dass die verwachsenen Feldspathe den durch den Dünnschliff angeschnittenen Hof eines grösseren Krystalls darstellen, oft aber, wie namentlich bei No. 31550, tritt die Erscheinung so häufig auf, dass bei der sonstigen Spärlichkeit der Einsprenglinge diese Erklärung sich als unzulänglich erweist. Es ist bemerkenswerth, dass die rundlichen Quarzkörner, die diese Gebilde führen, unter der durchschnittlichen Grösse der sonstigen Quarze der Grundmasse zurückbleiben. Es ist daher wohl unbedenklich, anzunehmen, dass diese vom Orthoklas netzartig umschlossenen Quarzkörner einer früheren Generation des Quarzes angehören, die sich vor der Verfestigung der Grundmasse ausgebildet hat. Plagioklas findet sich, sparsamer als der orthotome

Digitized by Google

Feldspath (mit Ausnahme von 31536) überall, meist in gut ausgebildeten Krystallen, doch stets mit abgeschmolzenen Ecken. In einem Schliff liess sich eine Zwillingsbildung nach dem Albit- und Periklingesetz beobachten (Mikroklin wurde nicht aufgefunden). Quarz ist in grösseren Individuen sehr spärlich; er zeigt stets Aggregatpolarisation, wenig Einschlüsse und ist oft mit grösseren Feldspathen vergesellschaftet. Ausgebildete Krystalle waren nicht zu beobachten. Biotit überall vorhanden, doch in grösseren Individuen nicht eben häufig, stets in grünen Farben. Pleochroismus von schwarzgrün bis gelbgrün. Muskowit wurde, von grünen Biotitblättchen umgeben, einmal (No. 31547) in einem grösseren Individuum beobachtet; doch liegt hier möglicher Weise ein völlig entfärbter umgewandelter Biotit vor; das Auftreten eines opaken Eisenerzes auf den Spaltrissen könnte wohl dafür sprechen. In demselben Stück tritt Biotit im Orthoklas in einer Weise auf, dass man von einer Pseudomorphose des Biotits nach Orthoklas sprechen könnte. Zirkon nicht mit Sicherheit beobachtet; Apatit-Nadeln vereinzelt im Orthoklas bei No. 31536 und 31555; von secundären Bildungen wurden nicht selten chloritische Mineralien, in No. 31536 auch Epidot gefunden.

Heimath. No. 31689 ist zu stark zersetzt, um mit Sicherheit identificirt werden zu können. Die übrigen sind (vielleicht mit Ausnahme von 31545) unzweifelhafte Rapakiwiquarzporphyre und stammen vom Südrande des Wiborger Rapakiwigebietes.

II. Grundmasse mikropegmatitisch entwickelt
(Rosenbusch's Granophyr).

a. Mit makroporphyrischem Quarz.

α. Mit Feldspatheinsprenglingen.

No. 31548, Steindammer Thor, 1—13 Fuss.

Das Gestein hat einen für einen Porphyr auf den ersten Blick etwas befremdenden Habitus. Man glaubt, besonders, wenn man die Geröllflächen betrachtet, einen Granit vor sich zu haben, und ist erstaunt, u. d. M. eine normal-porphyrische Structur zu beob-

Digitized by Google

achten[1]). Die Farbe der Grundmasse ist fleischroth mit deutlichem Stich in's Bräunliche. Auf Klüften tritt Anflug von gelbem Epidot auf. Die Quarze, bis zur Länge von 6 Millimeter entwickelt, erscheinen meist in Körnerform, doch waren an einem Individuum einige Rhomboëderflächen zu beobachten. Zuweilen zeigt sich ein bläulicher Schimmer im Quarz, ähnlich der blauen Färbung in manchen småländischen Graniten, doch schwächer; u. d. M. verschwindet die Färbung völlig, sie ist demnach auf Reflexion des Lichtes an den Einschlüssen zurückzuführen. Die Farbe der Feldspathe ist weiss bis roth, die Form unregelmässig, die Grösse übersteigt nicht 5 Millimeter. Die Grundmasse[2]) zeigt u. d. M. zum grössten Theil mikropegmatitische Ausbildung. Die mikropegmatitischen Komplexe, deren Verwachsungsweise ganz unregelmässig ist, sind meist nicht scharf begrenzt, sondern umgeben von mikrogranitischen Partieen, sodass hier ein Uebergang der beiden Structuren in einander vorzuliegen scheint. Stellenweise ist die Grundmasse rein mikrogranitisch entwickelt. Die Grösse der einheitlich auslöschenden Quarz-Feldspath-Komplexe beträgt durchschnittlich 0,2 Millimeter, die Grösse der verwachsenen Quarztheilchen etwa 20 μ. Kleinste grüne Schuppen eines chloritischen Minerals von 10—15 μ Durchmesser treten häufig auf. Die ganze Grundmasse, soweit sie aus Feldspath besteht, ist erfüllt mit einem allerfeinsten röthlichen Ferritstaube, der erst bei 620facher Vergrösserung sich als aus einzelnen Körnchen bestehend erwies, bei 490facher noch als wolkige Trübung erschien. Die Ferritstäubchen sind nie dicht zusammengehäuft, es bleiben die Umrisse der Feldspathe etc. der Grundmasse immer deutlich. Die Grösse dieser feinsten Stäubchen mag schätzungsweise auf $^1/_5$ μ angegeben werden. Daneben finden sich häufig grössere Eisenoxydpartikelchen,

[1]) Vergl. Lang, Errat. Gest. a. d. Herzogthum Bremen. XIV. Jahresber. d Naturw. Ver. Bremen. 1879, S. 171.

[2]) Ich werde im Folgenden, um weitläufige Ausdrücke und Wiederholungen zu vermeiden, die durch die mikropegmatitische Verwachsung von Quarz mit Feldspath entstandenen, für Quarz wie für den Feldspath einheitlich auslöschenden Gebilde »Mikropegmen« nennen. Bei der Messung der die Mikropegmen bildenden »Pegmatomeren« ist stets der Querdurchmesser zu verstehen.

Digitized by Google

sowie Magneteisenkörnchen in scharfen Kryställchen, selten grösser als 40 μ, meist viel kleiner. Die ganze Grundmasse ist, wie man erst bei starken Vergrösserungen bemerkt, von unzähligen Capillarrissen durchzogen, auf denen sich Eisenoxydhydrat abgeschieden hat. Diesem Umstande hat das Gestein wohl seine etwas bräunliche Farbe zu verdanken.

Einsprenglinge: Orthoklas ohne krystallonomische Umgrenzungen, von feinstem Ferritstaube wolkig getrübt. Häufig sind Karlsbader Zwillinge. Auf Spaltungsrissen ‖ 0P ist Eisenoxydhydrat eingedrungen, zuweilen ist kaolinische Zersetzung zu beobachten. Mikrolithische Schüppchen, nicht länger als 10 μ, die sich häufig in ihm finden, sind wohl als Zersetzungsproducte zu betrachten; sie dürften dem Muskowit angehören. Hin und wieder treten auch Chloritschüppchen im Orthoklas auf, nicht selten auch Magnetitkörnchen. Mit dem Krystall gleichzeitig auslöschende Feldspathhöfe sind in diesem Gestein nur selten zu beobachten und dann immer nur auf kleine Erstreckungen der Ränder, niemals um den ganzen Durchschnitt wahrzunehmen. Zuweilen ist der Orthoklas zersprengt und es hat sich dann in dem Riss Quarz ausgeschieden. Mikroklin selten, zeigt den Beginn einer kaolinischen Zersetzung, er ist von unregelmässigen Rissen durchzogen, auf denen Eisenhydroxyd ausgeschieden ist. Die Ferritpartikelchen sind in ihm weniger zahlreich als im Orthoklas, die übrigen Einschlüsse verhalten sich ebenso. Plagioklas häufiger als der Mikroklin, doch hinter dem Orthoklas an Menge zurückstehend, in seiner mikroskopischen Beschaffenheit zeigt er sich völlig dem Orthoklas gleich. Er ist zuweilen nach Albit- und Periklingesetz verzwillingt. Quarz meist in unregelmässigen Körnern, selten krystallonomisch umgrenzt. Er löscht oft undulös aus und hat zuweilen Aggregatpolarisation. Von perlschnurartig angeordneten Einschlüssen, die die Grenzen der Subindividuen durchsetzen, ist er in allen Richtungen durchzogen. Gegen die Grundmasse schneidet er meist nicht scharf ab, doch sind eigentliche Höfe nicht zu beobachten.

Das Vorkommen von Biotit ist zweifelhaft; Chlorit ist dagegen sehr häufig, ebenso Limonit, nicht selten erscheint Epidot in citronengelben, deutlich dichroitischen Kryställchen.

Heimath: Das Gestein zeigt eine grosse Aehnlichkeit mit einem im letzten Jahre bei Hornalurma im Kirchspiele Karvia im nördlichsten Theile von Abo Län entdeckten gangartigen Quarzporphyr, der älter als der Rapakiwi und stark regionalmetamorphosirt ist. Ein Unterschied ist eigentlich nur darin zu finden, dass das Geschiebe stärker zersetzt ist als das anstehende Gestein, wie sich das durch die Häufigkeit von Chlorit, Limonit und Epidot kundgiebt. Da das finnische Gestein aber nur eine ganz locale Verbreitung hat, so ist es zweifelhaft ob unser Stück dorther stammt.

No. 31554. Preussenbad 10—20 Meter.

Das Gestein ist rothbraun, die Feldspathe bis 6 Millimeter lang, treten etwas heller heraus. Grosse Partieen des Gesteins, zuweilen von mehr als 1 Centimeter Durchmesser, wo das Gestein in Epidosit [1]) umgewandelt ist, sind gelblich-grün, andere chloritisirte Theile schwarzgrün, untergeordnet erscheinen schwarze Partikelchen von Magneteisen. Der Quarz, im Bruche zuckerkörnig, tritt nicht in Körnern, sondern in Trümern auf. U. d. M. zeigt sich die Grundmasse derartig mit Eisenoxydstäubchen erfüllt, dass man von den Umrissen der einzelnen Individuen der Grundmasse nichts mehr wahrnimmt. Doch ist diese Trübung nicht gleichmässig vertheilt, sondern einzelne Verwachsungscomplexe sind davon mehr, andere weniger erfüllt. Grösse der Mikropegmen im Durchschnitt etwa 0,5 Millimeter, der Pegmatomeren ca. 15 μ. Es hat den Anschein, als ob einzelne Partieen der Grundmasse isotrop seien; doch lässt sich das — abgesehen von der Ferrittrübung des Orthoklas — wohl auch darauf zurückführen, dass die Quarzindividuen senkrecht zur Hauptaxe durchschnitten sind. Eine Prüfung dieses Verhältnisses im convergent-polarisirten Lichte ist bei der Kleinheit der in Rede stehenden Objecte leider unausführbar, und somit muss die Frage, ob die Grundmasse

[1]) Vergl. Lagorio, l. c. S. 216.

z. Th. mikrofelsitisch ist, offen bleiben. Grosse Partieen des Gesteins sind in Epidotfels umgewandelt. Da der Porphyr eine höhere Acidität besitzt als der ausgeschiedene Epidot, so musste sich bei dieser Umwandlung Quarz ausscheiden, und wir finden demgemäss den Epidot reichlich mit Quarz vergesellschaftet [1]). Unzweifelhaft erscheint auch der genetische Zusammenhang des in der Grundmasse sowohl, als in den Einsprenglingen reichlich vorhandenen Chlorits mit dem Feldspath. Grössere Epidotpartieen zeigen gerne eine Umrandung von chloritischen Fetzen. Biotit scheint zu fehlen; Magnetit sparsam in Körnchen.

Einsprenglinge: Orthoklas in kantigen Krystallen mit abgerundeten Ecken, u. d. M. scharf gegen die Grundmasse abschneidend. Die Pigmentirung durch Eisenoxyd meist nicht sehr stark, sie tritt in unregelmässig-wolkiger Vertheilung auf. Der Orthoklas ist stets in Zersetzung begriffen, wobei sich Kaolin, Epidot und Chlorit, sowie Mikrolithen bilden, die wohl zum Muskowit zu stellen sind. Die Epidote und Chlorite zeigen sich in den Durchschnitten unregelmässig vertheilt; einige sind fast frei davon, alle dagegen mit den Mikrolithen massenhaft erfüllt. Nicht selten sind Magnetiteinschlüsse. Plagioklas meist schwächer pigmentirt als der orthotome Feldspath, sonst in seinem Verhalten diesem entsprechend. Quarz mit vielen Flüssigkeitseinschlüssen, nicht selten mit beweglichen Libellen; stets Aggregatpolarisation zeigend. Auf unregelmässigen Rissen hat sich ein bräunliches Infiltrationsproduct, wohl Eisenhydroxyd, abgelagert. Meist ohne Grundmasseeinschlüsse. Ueber den Zusammenhang mit dem Epidot sprachen wir schon oben. Epidot tritt im Feldspath zuerst in kleinen, unregelmässig begrenzten Körnchen auf, überall vertheilt; diese Körnchen wachsen auf Kosten der Feldspathmasse, bis der ganze Krystall in ein wirres Gemenge von Epidot in Nadeln, Körnern und stengeligen Individuen erfüllt ist. Die einzelnen Stadien des Umwandlungsprozesses lassen sich sehr gut verfolgen. Ob der Chlorit aus Magnesiaglimmer entstanden, lässt sich nicht mehr entscheiden, da Biotit nicht mehr

[1]) Vergl. Lagorio, l. c. S. 216.

aufzufinden ist. Magnetit als Einsprengling nicht selten, oft in ein braungraues, opakes Mineral zersetzt, das ich nicht zu deuten wage. Apatit in Form von Körnern und Säulchen, sparsam.

Heimath: Höchst wahrscheinlich Dalarne [1]).

No. 31697. Kalgen II. 36—45 Meter.

Grundmasse dunkelfleischfarbig, stellenweise grau und schwarz gefleckt, nicht sehr dicht, in Folge des grossen Quarzgehaltes einem sehr feinkörnigen Sandstein ähnelnd. Die kleinen, bis 2 Millimeter grossen Orthoklaseinsprenglinge braunroth; Quarz in kleinen und kleinsten Körnern, bis 1 Millimeter gross, überall. Auf Klüften schwarzgrüner Anflug. U. d. M. erweist sich die Eisenoxydpigmentirung der Grundmasse meist als schwach; Quarz und Feldspath sind wohl begrenzt und bei der schwachen Pigmentirung des Feldspaths durch diese allein nicht immer auf den ersten Blick zu unterscheiden. Nur einzelne Feldspathe der Grundmasse sind stärker pigmentirt. Grösse der Mikropegmen 0,5 bis 1 Millimeter, Pegmatomeren durchschnittlich 20 μ, doch schwankt die Grösse der Pegmatomeren sehr. Verwachsungsweise der Mikropegmen meist langstengelig, doch auch ganz unregelmässig. Umgrenzungslinie der Pegmatomeren nicht scharfkantig, sondern stets rundlich. Interessant ist es, dass sich in einigen Fällen auch Plagioklase an der mikropegmatitischen Verwachsung betheiligen; die Zwillingsebenen bilden fast rechte Winkel mit der Längsrichtung der Stengel. In der Nähe von Feldspath-Einsprenglingen löscht bei + Nicols häufig der Feldspath eines Mikropegmas mit dem Einsprengling gleichzeitig aus, der Quarz scheint eine derartige orientirende Kraft auf die Grundmasse nicht ausgeübt zu haben. Eigentliche Höfe um den Feldspath sind jedoch nicht zu beobachten. Sparsam in die Grundmasse eingestreut sind grüne Körnchen, deren Zugehörigkeit zum Biotit oder zum Chlorit sich nicht von allen darthun lässt. Sie sind gern in langen Linien angeordnet; da indess eine von diesen Körnchenreihen sicher als zum Biotit gehörig bestimmt werden konnte, so dürfte ein Analogie-

[1]) Nach brieflicher Mittheilung von Herrn Dr. Lundbohm. Vergl. Fussnote [1]), S. 56.

schluss auf die Natur der übrigen nicht ungerechtfertigt sein. Magnetit in kleinen Körnchen und Kryställchen sehr sparsam. Auf Sprüngen hat sich Eisenoxydhydrat in feinsten Häutchen abgesetzt. Ganz vereinzelt sind Epidotkörnchen zu beobachten.

Von den Einsprenglingen zeigt der Orthoklas häufig ziemlich starke Pigmentirung, oft indess bleiben grössere Partieen der Krystalle ganz frei davon, wie auch von der kaolinischen Zersetzung. Umgrenzung der Durchschnitte meist scharf, Ecken abgeschmolzen. Ein eigenthümliches Bild gewährt ein länglicher Orthoklasdurchschnitt, der in der Mitte mit Biotitblättchen und Epidotkörnchen erfüllt ist; ob der Epidot hier aus dem Biotit oder dem Feldspath hervorgegangen, liess sich nicht entscheiden. Plagioklas weniger häufig als der orthotome Feldspath, wie dieser pigmentirt, oft kaolinisch zersetzt. Mikroklin in ziemlich kleinen Individuen nicht selten, stets ziemlich frisch. Die Quarze, in unregelmässigen Körnern auftretend, sind reich an eingeschlossenen, stab- und nadelförmigen Mikrolithen, die über 10 μ Länge nicht hinausgehen. Ihre Natur liess sich nicht ermitteln. Flüssigkeitseinschlüsse scheinen zu fehlen; Libellen konnten wenigstens nicht aufgefunden werden. Einschlüsse anderer Art häufig, zuweilen in Perlschnurform. Biotit in Fetzen und Blättchen nicht eben selten; Pleochroismus $\mathfrak{a}$ = hellbraun, $\mathfrak{c}$ = schwarzgrün, Absorption $\mathfrak{c} > \mathfrak{a}$. Zuweilen liess sich bei + Nicols während einer Totaldrehung des Tisches nur eine zweimalige Auslöschung des Biotits beobachten; der Erklärung, die Schröder van der Kolk von dieser Erscheinung giebt[1]), kann ich mich nur anschliessen.

Heimath: Das Gestein ist vielleicht den finnischen Rapakiwiporphyren zuzurechnen.

β. Ohne Feldspatheinsprenglinge (Felsitfels).

No. 31558. Kalgen II. 36—45 Meter.

Farbe des kleinmuschelig bis splittrig brechenden Gesteins dunkelbraun, mit verschwimmenden schwarzgrünen Flecken; von

[1]) Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie etc. VII, 1890, S. 30—32. Vergl. Neues Jahrbuch 1891, I, S. 59.

Einsprenglingen nur fettglänzende, unregelmässige Quarzkörner, bis 1,5 Millimeter lang, bemerkbar. Feldspatheinsprenglinge fehlen gänzlich, das Gestein ist demgemäss als Felsitfels zu bezeichnen. U. d. M. zeigt sich die Grundmasse schön mikropegmatitisch, die Mikropegmen haben durchschnittlich etwa 0,3 Millimeter Durchmesser, die Pegmatomeren etwa 18 μ. Verwachsungsweise unregelmässig. Die Abgrenzungen der Quarz- und Orthoklastheilchen gegeneinander verschwimmen meist; oft hat es den Anschein, als ob mikrofelsitische Materie dabei in Frage käme. Die Pigmentirung der Grundmasse ist sehr schwach; gern häufen sich die Eisenoxydkörnchen in Flecken an. Ueberall in der Grundmasse ist Biotit vorhanden, in Läppchen, Blättchen und Fetzen auftretend. Durchschnittsgrösse der Biotitpartikeln etwa 20 μ, Farbe graugrün, Pleochroismus zwischen grünlichem Gelb und schwärzlichem Graugrün. Muskowitschüppchen häufig, Magneteisenkörnchen sehr sporadisch.

Unter den Einsprenglingen fehlen Feldspathe ganz, Muskowit ist am häufigsten, in Blättchen und zerfetzten Lappen ausgebildet, nie regelmässige Umrisse zeigend, häufig mit Aggregatpolarisation. Alle Grössen vom Mikrolithen bis 0,2 Millimeter sind vorhanden, ebenso beim Biotit, der in grösseren Individuen seltener ist als der Muskowit. Durch die Anhäufung von grösseren Biotitpartikelchen entstehen die schwarzgrünen Flecken des Gesteins. Quarz in unregelmässigen Körnchen, hin und wieder von feinen kurzen Sprüngen durchsetzt, auf denen sich eine höchst feine Haut eines gelblichbraunen Infiltrationsproductes abgesetzt hat, das wohl als Eisenhydroxyd anzusehen ist. Eine andere, auf einem Sprung infiltrirte, bei durchfallendem Lichte schwarze, bei abgeblendetem Unterlicht grünlich-schwarze bis braunschwarze Substanz scheint dem Biotit anzugehören. Perlschnurreihen von Dampfporen und Flüssigkeitseinschlüssen, in denen bewegliche Libellen zu beobachten waren, sind sparsam vorhanden. Grundmasse-Einschlüsse höchst selten, die Abgrenzung gegen die Grundmasse ist scharf.

b. Ohne makroporphyrischen Quarz.

α. Hornblende führend.

No. 31542 Uniongiesserei 34—50 Meter.

Grundmasse rothbraun, grün gefleckt. Die Feldspathe nicht über 5 Millimeter lang, an Masse der Grundmasse etwa gleichkommend, in gut ausgebildeten Krystallen, im frischen Bruch gelblich-grün, mit Wachsglanz, auf den Geröllflächen weiss verwittert. U. d. M. sind die Mikropegmen der Grundmasse nicht scharf unter einander abgegrenzt, oft von mikrogranitischen Partieen umgeben, die wie die Mikropegmen stark verzahnte und buchtig in einander greifende Formen der Quarze und Orthoklase zeigen. Durchmesser der Mikropegmen sehr verschieden, nicht über 0,2 Millimeter; Durchmesser der Pegmatomeren etwa 20 μ. Pigmentirung des Orthoklas ziemlich stark, die Umrisse jedoch noch immer scharf. Die Vertheilung des Pigments ist eine wolkige, so dass manche Mikropegmen viel schwächer pigmentirt sind. Diese führen dann reichlich Magnetit in Körnchen und Kryställchen, sowie Titaneisen, an der Leukoxenrinde erkennbar. Diese Einschlüsse sind durchschnittlich etwa 12 μ gross und in den stärker durch Eisenoxyd pigmentirten Mikropegmen viel weniger häufig. Biotit in der Grundmasse nicht vorhanden, zuweilen dagegen Hornblende in kleinen hellgrünen, schwach nach blaugrün dichroitischen, oft in Chlorit umgewandelten Blättchen. Apatit in kurzen Krystallen nicht selten.

Einsprenglinge: Orthoklas, gänzlich kaolinisirt, mit zahllosen Muskowitmikrolithen; ob unter den Feldspathen Plagioklas, ist nicht zu entscheiden. Ursprünglich muss der Orthoklas ziemlich klar gewesen sein, da von einer Eisenoxydpigmentirung kaum etwas zu entdecken ist. Nicht selten schliesst er unregelmässige Partieen der Grundmasse, sowie Apatit in Körnern und Krystallen ein. Ausser diesen treten noch Epidot in Körnchen und Chlorit als Umwandlungsproducte im Feldspath auf. Das Vorkommen der Hornblende im Feldspath ist dagegen wohl als primär auf-

zufassen. Hornblende ist stark gebleicht und vom Chlorit oft sehr angegriffen; Pleochroismus demgemäss schwach. Das Auftreten von Magnetit in ihr ist wohl secundär.

Heimath: Der Porphyr gehört zu den finnischen Rapakiwiporphyren.

β. Hornblendefrei.

I. Mit grauer Grundmasse.

No. 31723, Pionierkaserne Kalthof, 40—51 Meter.

Die Grundmasse dieses Porphyrs ist nicht leicht als mikropegmatitisch zu erkennen, da einmal die Mikropegmen sehr gross sind (meist über 0,5 Millimeter), dann aber, weil oft mikrogranitische Partieen eingeschaltet sind. Endlich sind in der Grundmasse theils accessorische, theils secundäre Mineralien in so reicher Zahl vertreten, dass ein Erkennen der wahren Natur der ursprünglichen Grundmasse einigermaassen schwierig wird. Die Farbe der Grundmasse ist grau, kleine Tüpfel sind rosa, andere gelb bis braungelb gefärbt, das ganze Aussehen im frischen Bruche etwa das eines feinkörnigen Sandsteines, zumal Einsprenglinge für das blosse Auge nicht zu constatiren sind. U. d. M. zeigen die frischen Partieen der Grundmasse bei + Nicols meist deutlich die mikropegmatitische Structur (Pegmatomeren in der Grösse von ca. 20 μ durchschnittlich); hin und wieder beobachtet man mikrogranitische Partieen. Zuweilen aber ist die Grundmasse so stark mit Muskowitmikrolithen erfüllt, dass die mikropegmatitische Auslöschung nicht zu beobachten ist. Die Pigmentirung des Feldspaths durch Eisenoxyd ist sehr schwach, meist an einzelne Stellen gebunden, die für das blosse Auge im frischen Bruche die oben erwähnten rosa Tüpfel bilden. Massenhaft ist der Magnetit in der Grundmasse enthalten, ganz unregelmässig fleckenweise vertheilt. Apatitnadeln häufig, nicht selten auch Epidot in unregelmässigen Körnchen. Höchst bezeichnend für die Grundmasse ist das nesterweise Vorkommen von Rutil, in winzigen Kryställchen und Körnchen von 50 μ durchschnittlicher Länge. Farbe honiggelb bis dunkelroth. Ausser dem nesterweisen Vorkommen sind

Digitized by Google

auch vereinzelte, dann meist etwas grössere Individuen zu beobachten. Häufig sind die knieförmigen Zwillinge nach P ∞.

Von Einsprenglingen tritt der Orthoklas in kleinen, stets völlig zersetzten Körnern auf, nicht über 1 Millimeter gross. Die Umrisse sind ganz unregelmässig, die Individuen kaolinisch zersetzt und mit Muskowitmikrolithen erfüllt. Sehr häufig ist der Quarz, stets in unregelmässigen Umrissen im Schliffe, selten 1 Millimeter Durchmesser erreichend. Flüssigkeitseinschlüsse habe ich mit Sicherheit in ihm nicht beobachten können, dagegen ist er reich an andern Einschlüssen, besonders an kurznadelförmigen, mineralogisch undefinirbaren Mikrolithen von nicht über 10 μ Länge, sowie Muskowitschüppchen. Zuweilen enthält er Partieen der Grundmasse eingeschlossen. Andere Quarze sind ganz erfüllt von höchst feinen, sehr langen Nadeln (dünner als die oben erwähnten Mikrolithen), die erst bei starker Vergrösserung sichtbar werden; derartige Quarze pflegen an anderen Einschlüssen sehr arm zu sein. Zuweilen zeigt sich Aggregatpolarisation.

Heimath: Das Gestein gehört vielleicht zu den finnischen Rapakiwiporphyren.

2. Mit rother Grundmasse.

No. 31537, Königsberg, Flora (II) 20—21, 25 Meter.

No. 31544, II Werkstättenbrunnen Ponarth 45, 19—48,5 Meter.

No. 31549, Albrechtshöhe bei Königsberg, 44—54 Meter.

Die hier zusammengefassten 3 Geschiebe besitzen eine hellcarminfarbige bis braunrothe, dichte, splittrig brechende Grundmasse, deren oft wohlkrystallisirte Feldspatheinsprenglinge, je nach dem Grade der Pigmentirung gelb bis braunroth, die Grösse von 4 Millimetern nicht übersteigen. Selten bleiben die Orthoklase wasserklar, adularähnlich. Von sonstigen Einsprenglingen ist nur Biotit bemerkbar, der in kleinen Schüppchen und Blättchen erscheint und zu unregelmässigen, dunkelgrünen bis schwarzen Anhäufungen zusammentritt. U. d. M. zeigt die Ausbildung der Grundmasse bei No. 31537 einen Uebergang nach Abtheilung I, indem hier ein Theil der sehr feinkörnigen, sehr stark durch

Digitized by Google

Eisenoxyd pigmentirten Grundmasse mikrogranitisch ausgebildet ist. Ein nicht unbeträchtlicher Theil der Grundmasse ist hingegen mikrofelsitisch entwickelt. Die Mikropegmen überschreiten hier nicht 0,16 Millimeter; die Pegmatomeren nicht 20 μ und bleiben meist weit dahinter zurück. Am reinsten mikropegmatitisch ausgebildet ist die Grundmasse von No. 31544, doch treten hier orthophyrische Partieen von der Grössenordnung der Mikropegmen auf, in denen der Quarz vollständig fehlt und die Grundmasse lediglich aus einem Gemenge von Orthoklaskörnchen besteht. Die Mikropegmen sowohl als die Pegmatomeren haben eine sehr verschiedene Grösse, jene erreichen 0,5 Millimeter, bleiben aber im Durchschnitt in der Grösse von etwa 0,1 Millimeter; diese werden bis 50 μ breit, meist jedoch nicht über 15 μ. Häufig zeigen die Mikropegmen pseudosphärolithische Verwachsung. In No. 31549 sind die Mikropegmen meist nicht scharf begrenzt, sie haben eine Durchschnittsgrösse von etwa 0,15 Millimetern, die Pegmatomeren etwa von 10 μ. Verwachsungsweise unregelmässig. — Auch in dieser Grundmasse erscheinen orthophyrische Partieen.

Der Magnetit, der in den Grundmassen überall vorhanden ist, tritt in Form von überall zerstreuten Körnchen, in No. 31544 ausserdem in der Form der oben S. 23 für No. 31547 und 31550 beschriebenen netzartigen Anhäufungen auf, nur dass hier die Netze, entsprechend der andersartigen Ausbildung der Grundmasse, in den Mikropegmen erscheinen und daher eine sehr verwickelte Anordnung der Körnchen zeigen.

Zu bemerken ist, dass, je schwächer die Eisenoxydpigmentirung der Grundmasse ist, desto stärker der Magnetit auftritt, ein Verhalten, das vielleicht geeignet ist, auf die Beziehungen beider Mineralien einiges Licht zu werfen. Biotit tritt in der Grundmasse nur bei No. 31537 in Form von Schüppchen und auch hier nur spärlich auf.

Einsprenglinge: Orthoklas in allen Abstufungen durch Eisenoxyd pigmentirt, von der Wasserklarheit bis zur völligen Trübung. Das Pigment ist meist in Linien und Streifen angeordnet. In den klaren Individuen wurden häufig Flüssigkeitseinschlüsse beobachtet, die sich durch die bewegliche Libelle als

solche documentirten. Oft hat die kaolinische Zersetzung des Orthoklas bereits begonnen, dann mit dem Auftreten von Muskowitschüppchen verbunden; selten tritt dabei Epidot auf, der auch in der Grundmasse zuweilen erscheint. Abgrenzung der Krystalle gegen die Grundmasse scharf, Hofbildung nicht zu beobachten. Nicht selten dringt die Grundmasse lang buchtenförmig in die Krystalle ein; das Eindringen geschah zuweilen anscheinend auf Spaltrissen, da die Längserstreckung dieser Grundmasseeinschlüsse parallel den Krystallflächen verläuft. Besonders bei den klaren Individuen ist dies schön zu beobachten. Zuweilen Karlsbader Zwillinge. Der Plagioklas, dem Orthoklas an Menge stets nachstehend, verhält sich in allen Beziehungen diesem analog, nur waren völlig frische Individuen nicht zu beobachten. Quarz selten, mit wenig Einschlüssen, in Form von unregelmässigen Körnern, nur selten Aggregatpolarisation zeigend. Beim Biotit hat meistens die Zersetzung schon begonnen, was sich aus der Entfärbung und dem Auftreten von opaken Eisenerzkörnern in ihm schliessen lässt. Zuweilen ist völlige Entfärbung eingetreten, nicht selten auch chloritische Zersetzung. Die Farben sind stets grün, der Pleochroismus zuweilen schwach, meist vom Gelbgrün zum Dunkelgrün. Magnetit in grösseren Körnern und Krystallen nicht selten.

Heimath: No. 31537 ist ein Bredvadsporphyr, von den beiden andern gehört No. 31544 ebenfalls hierher. Demgemäss ist die Heimath dieser Porphyre in einem Gebiete zu suchen, das sich vom Oesterdalelf bis nach Herjeådalen in Jemtland erstreckt. Südlich von Dalarne ist der Bredvadsporphyr anstehend unbekannt.

No. 31552, Steindammer Thor, 85 Fuss.

Das Gestein gleicht im frischen Bruche auf den ersten Anblick einem Felsitfels, da die sparsamen Feldspatheinsprenglinge aus dem tiefdunkeln (fast violetten) Carmin der Grundmasse nur schwer heraustreten. Besser markiren sie sich auf den Geröllflächen. Das Gestein, ein Hornsteinporphyr nach der alten Classification, ist sehr hart, so dass es am Stahle Funken giebt; die Farbe wird durch Verwitterung zu einem weisslichen Carmin,

U. d. M. zeigt sich die Grundmasse nur schwach durch Eisenoxyd pigmentirt, dagegen massenhaft von Magnetit erfüllt, der in sehr kleinen Körnchen (Durchschnittsgrösse 5 μ) auftritt und nur durch Isoliren aus dem Gesteinspulver bestimmbar war. Die Vertheilung des Magnetits ist im Allgemeinen ziemlich gleichmässig, doch häuft er sich an Stellen der Grundmasse, wo ein gelbbraunes Mineral (wohl ein Verwitterungsproduct, vielleicht Limonit?) in zahlreichen Körnchen auftritt, in Streifen und Flecken an, sodass, wenn man den Dünnschliff mit der Lupe betrachtet, diese Vertheilung den Anschein einer Fluctuationsstructur gewähren kann. Durchschnittsgrösse der scharf begrenzten Mikropegmen 0,2 Millimeter, der Pegmatomeren 10 μ; beide Grössen variiren wenig. Verwachsungsweise der Mikropegmen unregelmässig. Grüner Biotit in der Grundmasse sparsam, in kleinen Schüppchen; oft zersetzt in ein chloritisches Mineral.

Einsprenglinge gegen die Grundmasse sehr zurücktretend. Orthoklas meist in kleinen unregelmässigen Körnern, zuweilen gut auskrystallisirt und dann bis 7 Millimeter lang. Häufig schliesst er kleine runde Quarzkörner ein; er ist stets in der kaolinischen Zersetzung begriffen, wobei Muskowitschüppchen, selten Epidot auftreten. Pigmentirung ursprünglich sehr schwach. Der Plagioklas, seltener als der Orthoklas, zeigt meist sehr scharfe Umgrenzung; in einigen Fällen sind die Ecken der Durchschnitte vollkommen scharf. Die Zwillingsstreifung ist gut zu beobachten, da die Zersetzung wenig vorgeschritten ist. Quarz in Aggregatform, wobei die Subindividuen sehr klein werden, sodass die Quarze zuweilen schwer von der Grundmasse zu unterscheiden sind. Oft in Trümern, dann wohl secundär. Biotit in grösseren Individuen selten, meist stark angegriffen. Farbe grün, Pleochroismus meist schwach; Magnetitkörnchen in ihm häufig.

Heimath: Vielleicht Dalarne.

B. Felsophyr, Grundmasse vorwiegend mikrofelsitisch.

I. Mikrofelsitsubstanz ohne weitere Anordnung.

a. Mit makroporphyrischem Quarz.

No. 31551, Louisenhöhe bei Königsberg, 11—16 Meter.

Die Farbe der felsitischen, hornsteinartigen, an Kanten röthlich durchscheinenden Grundmasse ist ein helles Chokoladebraun, mit schwärzlich-grünen Flecken untermischt. Die fleischrothen Feldspatheinsprenglinge erreichen 4 Millimeter, die fettglänzenden Quarze selten über 1 Millimeter grösste Länge. Die Grundmasse überwiegt bedeutend die Einsprenglinge. U. d. M. im gewöhnlichen Lichte betrachtet gewährt die Grundmasse ein Bild, wie es etwa eingetrocknete Milch u. d. M. oder die Sonnenoberfläche mit ihren Granulationen in einem starken Fernrohr zeigt. Im ‖ polarisirten Lichte bei + Nicols zeigen sich bei geringer Vergrösserung die Mikrofelsitpartikelchen gegen einander abgegrenzt, sodass man zuweilen einen Mikrogranit mit verzahnten Körnchen zu sehen glaubt; bei Anwendung stärkerer Objective verschwindet dieses Bild und man sieht die Abgrenzungen der Mikrofelsittheilchen gegen einander verschwimmen. Sehr häufig in die Grundmasse eingesprengt sind, wie man bei abgehobenem Analysator oder ‖ Nicols sieht, höchst feine, dunkle, mikrolithische Nadeln, die zuweilen etwas gekrümmt sind und eine Länge bis zu 40 μ erreichen können, meist jedoch weit darunter in der Grösse von 5 bis 10 μ bleiben. Zuweilen zeigen sich diese Nadeln knieförmig scharf geknickt; bei einem Individuum, dessen beide Hälften parallel der Ebene des Schliffes lagen, wurde der eingeschlossene Winkel zu 114° gemessen. Andere Individuen zeigten etwas grössere Werthe, doch lagen sie nicht in der Bildebene. Danach wäre es nicht unmöglich, dass hier Rutil vorläge, das gemessene Individuum wäre dann ein Zwilling nach $P\infty$. Sagenitische Anordnung der Nadeln wurde nicht beobachtet; auch Fluctuationsstructur, die sich durch das Vorwalten einer Richtung in der Anordnung der Nadeln hätte zeigen können, fehlte. Massenhaft finden sich in der Grundmasse mikrolithische Musko-

witschüppchen, durchschnittlich etwa 20 μ lang. Die Grundmasse ist schwach pigmentirt durch ziemlich gleichmässig vertheilte, sehr feine, schwarze und bräunliche Körnchen, die vielleicht zum Theil dem Magnetit angehören. Sie überschreiten kaum jemals 5 μ, doch sind Körnchen von dieser Grösse selten, meist sind sie viel kleiner. Eisenoxydkörnchen nicht häufig; selten sind auch Schüppchen eines chloritischen Minerals.

Einsprenglinge: Orthoklas z. Th. in wasserklaren Individuen, ähnlich dem Adular, meist jedoch kaolinisch zersetzt und dann mit Muskowitschüppchen durchspickt. Flüssigkeitseinschlüsse liessen sich nicht beobachten; Eisenoxyd-Pigment fehlt in den wasserhellen, scheint aber in den zersetzten vorhanden zu sein. Umrisse der klaren Individuen scharf. Plagioklas scheint zu fehlen. Quarz in Körnern, oft mit Aggregatpolarisation, wobei aber das ganze Individuum nur in wenige Subindividuen zerfällt. Flüssigkeitseinschlüsse waren auch hier nicht mit Sicherheit zu beobachten, andere Einschlüsse sind häufig. Meist sind die Quarze nicht scharf begrenzt; Einbuchtungen der Grundmasse in die Körner kommen vor, wie auch bei den Feldspathen. Muskowit ausser in Mikrolithenform sparsam in kleinen unregelmässigen Läppchen und Fetzen; ebenso Biotit, doch seltener, meist grösser als die Muskowite. Chlorit, von Muskowit durchspickt, ziemlich häufig in unregelmässigen Blättchen. Pyrit sparsam, in winzigen Blättchen und Kryställchen. Magnetit in grösseren Körnern selten.

Heimath: Der Porphyr gehört zu den finnischen Rapakiwiporphyren.

No. 31695, Herzogsacker, 54 Meter.

Grundmasse rothbraun, matt, ganz durchspickt mit kleinen glasglänzenden Quarzen und winzigen röthlichen Feldspathen. Die grösseren Quarzeinsprenglinge (bis 2 Millimeter) haben einen weisslich-blauen Schimmer, die Feldspathe, zuweilen bis 6 Millimeter, meist nicht über 2 Millimeter lang, sind fleischroth bis bräunlichroth. U. d. M. erscheint die Grundmasse bei + Nicols fast isotrop, selbst an den dünnsten Stellen des Schliffes, nur die

Digitized by Google

zahllosen scharfkantigen und eckigen Quarzkörnchen, die in ihr enthalten sind, verhindern die völlige Verdunkelung des Gesichtsfeldes. Die Grundmasse ist dicht erfüllt mit verschieden gefärbten Körnchen; die theils dem Eisenoxyd, theils dem Magnetit angehören mögen. Die kleinsten scheinen das gewöhnliche roth durchscheinende Eisenoxydpigment zu sein, ihre Grösse bleibt unter 1 μ. Auf diesem dicht pigmentirten Untergrunde sind grössere Körner von Eisenoxyd sichtbar, sowie opake Körner (Magnetit?), beide etwa gleich häufig und ziemlich dicht ausgestreut. Die Durchmesser betragen im Durchschnitt etwa 6—8 μ. Durch diese Grundmasse, in der nur kleine Partieen schwach doppelbrechend sind, schimmern überall die oben erwähnten scharfeckigen Quarzkörner, die durchaus den Eindruck von Bruchstücken machen. Ihre Dimensionen sind meistens keineswegs so bedeutend, dass man sie im andern Falle als Einsprenglinge betrachten würde; bei dem vorliegenden Porphyr aber ist ein ganz allmählicher Uebergang von diesen kleinsten bis zu den grössten Quarzen gegeben, wobei die Durchschnitte stets dieselben splitterartigen scharfkantigen Formen zeigen. Zuweilen lassen sich auch Stücke beobachten, die in eine Lücke eines benachbarten grösseren Quarzes vollkommen hineinpassen; auch Bruchstücke von krystallonomisch umgrenzten Individuen kommen vor. Ganz dieselben Erscheinungen beobachtet man an den Feldspathen, sodass es durchaus den Anschein hat, als sei nach der Auskrystallisirung der Einsprenglinge die Masse noch einmal in Bewegung gerathen und habe dabei die grösseren Krystalle zerbrochen. Eine Fluidalstructur der Grundmasse ist indessen nicht zu beobachten. Möglicherweise könnte also auch eine Aeusserung einer sehr energischen Dynamometamorphose vorliegen; doch ist bei den Quarzen eigentliche Aggregatpolarisation sehr selten, was gegen diese Annahme sprechen dürfte. Die Zwillingslamellen der Plagioklase sind zuweilen vielfach gebogen und geknickt, andere Individuen sind ganz zerbrochen und durch Quarz wieder verkittet, manchmal auch durch Grundmasse (so auch zerbrochene Quarze zuweilen). Die Pigmentirung der Einsprenglinge ist meist schwach. Interessant ist es, dass die Zwillingslamellen der Plagioklase ver-

schieden stark pigmentirt sind, so dass sie auch bei gewöhnlichem Lichte schon gut erkennbar sind. Die Quarze sind weit stärker mit Einschlüssen erfüllt als die bisher hier beschriebenen Porphyre. Verwitterung scheint kaum begonnen zu haben. Auch die Lamellen des Biotits, der spärlich vorkommt, sind gebogen. Der Biotit zeigt braune Farbentöne, der Pleochroismus geht vom Gelbbraun zum dunkeln Braungrün. Grössere Magnetitkörnchen sind sparsam.

b. Ohne makroporphyrischen Quarz.

No. 31556, Albrechtshöhe bei Königsberg, 23—44 Meter.

Es liegt ein dunkelvioletter Porphyr vor, der zum Theil epidotisirt ist, sodass als Folge der Epidotbildung auch Quarzausscheidungen[1]) vorkommen, die aber als secundär bei der Diagnose ausser Betracht kommen müssen. Wahrscheinlich ist das Gestein ursprünglich vollkommen quarzfrei gewesen. Grundmasse dunkelviolett, im Bruche matt, splittrig; die Feldspathe bis 4 Millimeter lang, theils weisslich, theils von derselben Farbe wie die Grundmasse. Grüne und gelblich-grüne Flecke, von Epidotanhäufungen herrührend, überall im Gestein. U. d. M. zeigt die Grundmasse ein Gewirr der verschiedengestaltigsten opaken Körner, die einem Eisenerze angehören (die Anwesenheit von Magnetit war nicht festzustellen). Auch bei der stärksten anwendbaren Vergrösserung — Immersionssysteme standen leider nicht zur Verfügung — blieb noch ein violetter Schimmer übrig, der nicht aufgelöst werden konnte, der aber nicht durch Färbung, sondern durch Pigmentirung hervorgerufen sein dürfte. Die Körnchen sind vielfach in kurzen geraden Linien angeordnet, die grösseren Körner sind durch Anhäufung von kleineren gebildet. Vielfach kommt in der Grundmasse ein graues, durchscheinendes Mineral vor, das durch Zersetzung aus dem opaken Eisenerze gebildet zu sein scheint und wie dieses aus Körnchen besteht. Ob diese Beobachtung auf Ilmenit schliessen lassen darf, mag dahingestellt sein. Selten sind Eisenoxydkörnchen. Schüppchen von Muskowit treten häufig auf,

[1]) Vergl. oben S. 29, No 31554.

Digitized by Google

ebenso Epidotkörnchen. Im übrigen ist die Grundmasse völlig mikrofelsitisch; bei + Nicols zeigen sich zwar anisotrope verschwimmende Flecken, zu einer Individualisirung der Gemengtheile kommt es jedoch nicht.

Einsprenglinge: Orthoklas meist in gut ausgebildeten Krystallen, die Ecken oft sehr stark abgerundet, zuweilen dagegen ganz scharf. Stets zersetzt, theils in Kaolin mit Auftreten von mikrolithischen Muskowitschüppchen, theils in Epidot, der in Form von unregelmässigen Körnern auftritt. Die Pigmentirung ist schwach. Plagioklas selten, in leistenförmigen Krystallen. Ecken meist abgeschmolzen, Zwillingsstreifung stark verwischt, sonst wie Orthoklas. Quarz fehlt in den unzersetzten Partieen und tritt nur mit Epidot vergesellschaftet auf, dann undulös löschend und mit Aggregatpolarisation. Flüssigkeitseinschlüsse scheinen ganz zu fehlen, Dampfporen sind selten, häufig dagegen Einschlüsse anderer Art, wie Eisenoxydkörnchen, Chlorite, Epidote. Nicht selten sind lange farblose, mikrolithische Nadeln eines unbestimmbaren Minerals. Gegen die Grundmasse ist er durch eine breite Epidotzone abgetrennt. Pennin kommt in einer eigenthümlichen Ausbildungsweise vor. Die Krystalldurchschnitte des gelblichen, grünlichen oder farblosen, fast einfach brechenden Minerals sind meist gut ausgebildet und sehen wie rhomboëdrisch aus. Die meisten Individuen sind erfüllt mit opaken Eisenerzkörnchen, die sich in einer Randzone zu einem meist völlig schwarzen, zum Theil rothbraun durchschimmernden Kranze vereinigen, der die Krystallumrisse scharf einhält. Das Innere der Durchschnitte bleibt bis auf vereinzelte Körnchen meist völlig klar, enthält jedoch oft mikrolithische Schüppchen (vielleicht von Muskowit), oft auch Eisenoxydkörnchen. Zuweilen geht die Erzerfüllung soweit, dass nur kleine Theilchen der Mitte klar geblieben sind, die oft noch durch schwarze Balken zertheilt sind. Es dürften dies mehr randliche Durchschnitte sein. Manche Individuen zeigen keine Einlagerung, sondern nur eine Umlagerung durch die Erzkörnchen, so dass hier die Grundmasse stark mit Pigment angereichert erscheint. Da sich kein Unterschied zwischen den eingelagerten und den umlagernden Theilchen wahrnehmen lässt, so dürfte hier eine primäre Erscheinung vor-

liegen, wie sie beim Augit, bei der Hornblende und dem Biotit schon oft beobachtet wurde. Der wachsende Krystall übt eine anziehende Kraft [1]) auf die schon ausgeschiedenen Erzkörnchen des Magmas aus, so dass diese z. Th. eingeschlossen wurden, zum Theil den Krystall umlagerten. Epidot meist in unregelmässigen Körnern und stengligen Individuen, zuweilen in langen, wurmartig gekrümmten Schnüren, ähnlich dem Helminth. Farbe meist citronengelb, Pleochroismus deutlich. Apatit nicht selten in Säulen und Körnern, meist ziemlich grosse Individuen.

Heimath: Höchst wahrscheinlich Dalarne.

II. Mikrofelsitsubstanz z. Th. aus Felsosphäriten bestehend.

a. Felsosphärite führend.

No. 31546, II Werkstättenbrunnen Ponarth, 45, 19—48,5 Meter.

Grundmasse kräftig braunroth, kantendurchscheinend, sehr gleichmässig gefärbt, von splittrigem Bruche. In ihr liegen weisse bis hellrothe Feldspathkrystalle (bis 8 Millimeter lang), mit dunkelrothen bis braunen Adern und kleinen ebenso gefärbten Einschlüssen, und tropfenförmige Quarze (bis 7 Millimeter lang), grau, fettglänzend, meist mit deutlichen Krystallflächen, aber abgerundeten Kanten, von Adern der Grundmasse durchzogen. Selten sind kleine Partieen eines dunkelgrünen chloritischen Minerals. U. d. M. erweist sich die Grundmasse als zum grössten Theile aus Felsosphäriten bestehend. Bei + Nicols zeigen diese kugeligen, im Durchschnitte etwa 0,16 Millimeter messenden Gebilde zierliche Interferenzkreuze, der Charakter der Doppelbrechung ist negativ. Die Umgrenzung ist meist ziemlich scharf. Die ganze Grundmasse ist reichlich erfüllt mit rothem Ferritstaube, der unregelmässig vertheilt ist und sich namentlich im Centrum der Felsosphärite angehäuft zeigt. Der nicht sphäritisch ausgebildete Theil der Grundmasse zeigt theils mikropegmatitischen Aufbau, theils mikrogranitischen, theils auch mikrofelsitische Substanz ohne be-

[1]) Vergl. COHEN, Neues Jahrb. 1881, I, S. 195.

Digitized by Google

sondere Structur. Die ausgeschiedenen Quarze und Feldspathe sind von einem ca. 0,1 Millimeter breiten Hofe umgeben, der aus aneinander gereihten kleineren oder grösseren Sectoren von Felsosphäriten besteht und demgemäss im ‖ pol. Lichte zwar keine vollständigen Interferenzkreuze, aber doch dunkle, den Hauptschnitten der Nicols parallele Balken zeigt. Ganz vereinzelt treten in der Grundmasse Epidotkörnchen und ein grünes chloritisches Mineral in Schüppchen auf.

Von den Einsprenglingen ist der Orthoklas immer in kaolinischer Zersetzung begriffen, wobei zuweilen Epidot erscheint. Die ursprüngliche Eisenoxydpigmentirung ist sehr schwach; doch zeigt sich an einzelnen Stellen stärker angehäuftes Pigment, wodurch die makroskopisch hervortretenden Adern etc. des Orthoklas gebildet werden. Die Ecken sind stark gerundet, die Umgrenzung der Durchschnitte ist unscharf. Die Höfe sind schon oben erwähnt. Plagioklas war nicht zu constatiren. Der Quarz ist von zahlreichen perlschnurartig angeordneten Einschlüssen durchschwärmt, die hier wohl als Glaseinschlüsse aufzufassen sind. Dafür spricht die Unbeweglichkeit der seltenen Libellen, ihre stets sehr breite Umrandung, endlich die zarte Contourirung der Einschlüsse. Umgrenzung der Quarzdurchschnitte haarscharf. Sehr oft durchziehen Adern der Grundmasse die Quarze, auch finden sich isolirte Partieen eingeschlossen. Einmal wurde ein regelmässig umgrenzter Durchschnitt einer Grundmassepartie beobachtet, der ein verzogenes Sechseck darstellte, dessen Seiten denen des Wirths parallel waren. Grüner Chlorit in schuppigen Aggregaten.

Heimath: Der Porphyr gleicht makroskopisch ausserordentlich einem Quarzporphyr von Emkarby auf Åland; dieser zeigt indessen eine vollkommen mikropegmatitische Grundmasse, führt auch Magnetit. Mit den sonstigen Ålandsporphyren ist Uebereinstimmung nicht vorhanden, auch in Schweden und Finland Aehnliches nicht bekannt, sodass die Frage nach der Heimath des interessanten Gesteins vorläufig offen bleiben muss.

b. Axiolithe führend.

No. 31539, Commandantur, 5—38 Meter.

Im Habitus gewissen Elfdalener Porphyren, etwa dem Dalaporphyr Mjågen ähnelnd. Grundmasse chokoladebraun, sehr dicht, flachmuschlig bis splittrig brechend, mit vielen bis 4 Millimeter grossen, gelblich-weissen bis hellrothen Feldspathen und spärlichen, bis 1 Millimeter grossen fettglänzenden Quarzen. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt für die Grundmasse im allgemeinen eine körnig-mikrofelsitische Beschaffenheit, um mich so auszudrücken, d. h. in der mikrofelsitischen Grundmasse sind körnige Bestandtheile enthalten, die Doppelbrechung zeigen und bei der Totaldrehung des Tisches viermal auslöschen, aber keine scharfen Umgrenzungen besitzen, sondern in die umgebende fast isotrope Substanz verschwimmen. Daneben sind zahlreiche Axiolithe zu beobachten, die aus Segmenten von Felsosphäriten zusammengesetzt sind, demgemäss den Nicolhauptschnitten parallele Interferenzbalken zeigen und eine Breite von etwa 0,2 Millimetern bei sehr verschiedener Länge besitzen. Sie rufen bei der Betrachtung des Schliffes mit dem blossen Auge den Eindruck der Fluidalstructur hervor. Die ganze Grundmasse ist schwach pigmentirt durch feinste braunrothe und schwarze Körnchen; die Pigmentirung der Axiolithe ist etwas stärker. Oft ist in der Grundmasse u. d. M. ächte Fluidalstructur zu beobachten, die sich durch die Anordnung der Körnchen als solche documentirt. Klüfte und Sprünge, die die Grundmasse durchziehen, sind theils durch Quarztrümer, theils durch Epidotnadeln und -Krystalle ausgefüllt.

Einsprenglinge: Die Feldspathe stark überwiegend, Orthoklas und Plagioklas an Menge etwa gleichwerthig. Beide stark kaolinisch angegriffen, frische Individuen nicht mehr vorhanden; Muskowitschüppchen sowie nicht selten Epidot und ein chloritisches Mineral führend. Höfe nicht zu beobachten. Die sparsameren Quarze zeigen oft scharfe krystallonomische Umgrenzungen und verhältnissmässig wenig Einschlüsse; Grundmasseeinschlüsse sehr selten. Interessant sind Pseudomorphosen von

Epidot nach Feldspath (wohl Orthoklas). Magnetit in grösseren Individuen selten, Apatit in den Feldspatheinsprenglingen in Körnern und Säulen auftretend.

Heimath: Höchst wahrscheinlich Dalarne.

Anhangsweise mag hier ein höchst charakteristisches Gestein behandelt werden, das eigentlich nicht in diese Gruppe gehört. Die mikrogranitisch ausgebildete Grundmasse ist zwar zum grossen Theil aus Orthoklas und Quarz zusammengesetzt, enthält aber auch vielfach Plagioklas, sodass das Gestein, das als eingesprengten Feldspath vorzugsweise Plagioklas führt, bei seinem Reichthum an basischen Einsprenglingen — es enthält Hornblende und Biotit — zu den Porphyriten und zwar zu den Dioritporphyriten gezählt werden kann. Sind schon die Porphyrite mit einer Grundmasse, wie sie dieses Gestein führt, nicht häufig, so ist das Nebeneinandervorkommen von Amphibol und Biotit in diesen Gesteinen geradezu als selten [1]) zu bezeichnen. Die Hoffnung, den Ursprung des interessanten Gesteins bestimmen zu können, durfte demnach nicht ungerechtfertigt erscheinen, und darum mag dieser Porphyrit hier beschrieben werden, während die übrigen Porphyrite [2]) als zu wenig charakteristisch übergangen worden sind.

No. 31687, Haberberger Grund, neue Wagenhäuser, 27 bis 39 Meter.

Grundmasse hell carminroth, beinahe fleischfarbig, an Masse etwa gleich den Einsprenglingen, die aus weissem bis grünlichgelbem Feldspath (Zwillingsstreifung des Plagioklas ist mit der Lupe nicht zu constatiren), Biotit von schwärzlichem Braungrün und tief dunkelgrüner Hornblende bestehen. U. d. M. erscheint die Grundmasse ziemlich grob mikrogranitisch, Durchmesser der Körner durchschnittlich 80 μ. Wenn die rundlichen oder kurz rectangulären Feldspathkörner der Grundmasse dem Orthoklas

[1]) Vergl. Zirkel, Lehrb. d. Petrographie. 1894, II, S. 537.

[2]) Der höchst charakteristische finnische Uralitporphyrit war unter dem hier bearbeiteten Materiale nicht vorhanden, ist aber sonst in Ostpreussen gefunden worden.

angehören, wofür auch der durch Flammenfärbung erwiesene deutliche Kaligehalt der Grundmasse spricht, so treten in der Grundmasse beide Feldspathe auf, mit bedeutendem Ueberwiegen des Orthoklas [1]). Die lang leistenförmigen Individuen sind weit seltener zu beobachten und zeigen zuweilen Zwillingsbildung, hin und wieder auch polysynthetischen Bau. Die Pigmentirung durch Eisenoxydkörnchen ist schwach. Sparsam sind der Grundmasse Magneteisenkörnchen eingestreut, von den verschiedensten Grössen, doch meist viel kleiner als die Körner der Grundmasse. Zuweilen kommt der Magnetit auch in den oben S. 23 u. 36 beschriebenen netzförmigen Anhäufungen kleinster Körnchen vor. Die Bisilicate Glimmer und Hornblende scheinen in der Grundmasse als primäre Gebilde ganz zu fehlen; kleine Chloritfetzen, die hin und wieder auftreten, dürften secundärer Natur sein, ebenso wie Epidotkörnchen, die nicht selten einzeln und in kleinen Anhäufungen zu beobachten sind. Apatit in der Grundmasse nicht selten in Form von kurzen Säulchen mit abgerundeten Endflächen.

Einsprenglinge: Ob Orthoklas überhaupt vorhanden ist, muss zweifelhaft bleiben. Bei der starken kaolinischen Umwandlung der Feldspathe blieben sowohl die optische Untersuchung als die chemische Prüfung ohne sicheres Resultat. Jedenfalls steht er, wenn überhaupt vorkommend, an Menge weit zurück hinter dem Plagioklas. Dieser in ausgebildeten Krystallen und Körnern bis zu 11 Millimeter Länge vorhanden, von weisser bis grünlich-gelber Farbe, stellt die Hauptmasse der Einsprenglinge dar. Er ist fast stets zersetzt, selten sind einige kleinere Individuen ziemlich frisch. Die Zersetzung ist kaolinisch, wobei zuweilen Muskowitmikrolithe auftreten, die aber auch fehlen können. Die ursprüngliche Pigmentirung des Plagioklas scheint nur schwach gewesen zu sein, wie man an unzersetzten Stellen constatiren kann. Selten treten Epidot und Magnetit im Plagioklas auf. Die Abgrenzung der Durchschnitte gegen die Grundmasse ist nie scharf geradlinig, doch ist Hofbildung nicht zu beobachten. Quarz, der etwa $^1/_3$ der Grundmasse ausmacht, fehlt in grösseren

[1]) Vergl. Rosenbusch, Mikr. Phys. II, S. 451.

Individuen vollständig. Biotit in sechsseitigen Tafeln von etwa 3 Millimetern Durchmesser und kurzen Säulen, sowie in Blättern und Fetzen auftretend, von dunklem Braungrün, zeigt meist sehr lebhaften Pleochroismus von Gelb und Grünlichgelb bis zum dunkeln Blaugrün und Braungrün. Hornblende in Säulen, doch zeigen die Durchschnitte meist unregelmässige Formen. Tief dunkelgrün, pleochroitisch von hellem Braungrün bis zum dunkeln Graugrün; oder von Gelbgrün bis zu dunkelm Blaugrün, dies bei den mehr entfärbten Individuen. Selten ist die Hornblende frisch, oft zeigt sie entfärbte Stellen, in denen dann meist reichlich opakes Eisenerz in grossen, unregelmässigen Körnern (wohl Magnetit) auftritt. Auch Umwandlung in Epidot wurde vereinzelt beobachtet. Apatit oft in der Hornblende, in kurzen Nadeln. Ilmenit in grösseren Körnern nicht selten, fast stets mit Leukoxenrinde.

Heimath: Der westliche Theil Dalarnes.

III. Ueber die Herkunft der Geschiebe.

Die Sedimentärgeschiebe Altpreussens sind bereits vielfach der Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen, und man hat geglaubt, aus mannigfachen petrographischen und faunistischen Uebereinstimmungen dieser Geschiebe mit anstehenden Gesteinen einen sicheren Schluss auf ihre Heimath ziehen zu können. Mehr und mehr stellt es sich indessen heraus, dass ein grosser Theil der bis dahin als charakteristisch betrachteten Geschiebe als Leitgeschiebe nicht zu verwerthen ist, da ihre Heimath auch in nunmehr von der Ostsee überflutheten Gebieten gelegen haben kann. So bezeichnete beispielsweise JENTZSCH 1884 [1]) als für ehstländische Heimath mit Sicherheit heranzuziehende Geschiebe u. a. Backsteinkalk und Cyclocrinuskalk; es wäre demnach in Ostpreussen eine nordost-südwestliche Transportrichtung des Inlandeises durch den Fund solcher Geschiebe festgelegt. Inzwischen

[1]) Dieses Jahrb. f. 1884, S. 691.

hat sich herausgestellt [1]), dass sowohl Cyclocrinuskalk als Backsteinkalk mit dem in Norddeutschland gefundenen übereinstimmend als Geschiebe auf Aland vorkommen, vermuthlich also aus dem bottnischen Meerbusen stammen. Ja es lässt sich fast das ganze ehstländische Untersilur aus åländischen Geschieben und einigen wenigen anstehenden Resten am bottnischen Meerbusen reconstruiren. Es ist also eine Herkunft der ostpreussischen Untersilurgeschiebe aus Ehstland nicht nothwendig; sie können ebensogut aus dem bottnischen Meerbusen hierher gelangt sein. Jede Sicherheit der Bestimmung der Transportrichtung hört bei dieser Sachlage auf, weil eine Schwankung von 45° in der Transportrichtung für Ostpreussen daraus resultirt. Etwas anderes ist es, wenn solche Geschiebe etwa in Holland gefunden werden; die Fehlergrenze der Richtung würde hier nur etwa 15° betragen und das ist schon ein wesentlich günstigeres Verhältniss. Ausser dieser Fehlerquelle ist es noch ein anderer Umstand, der die Heimathsbestimmung von Sedimentärgeschieben unsicher macht. GREWINGK sagt [2]) hierüber: »Für letzteren Zweck (die Ursprungsbestimmung) erscheinen die sedimentären Geschiebe im ganzen weniger geeignet als die massigen, weil die Gesteine und Versteinerungen ersterer fast immer über grössere Gebiete und Zonen . . . . . verbreitet sind, Mineralien und gewisse, namentlich eruptive Gebirgsarten dagegen meist in beschränkteren Arealen auftreten«. COHEN und DEECKE sprechen sich über diesen Gegenstand in folgender Weise [3]) aus: »Wenn man jetzt auch wirklich an einer Stelle Skandinaviens eine Schicht anstehend findet, welche faunistisch und petrographisch mit einzelnen Geschieben Norddeutschlands übereinstimmt, so ist noch keineswegs damit bewiesen, dass nun die Heimath aller gleichaltrigen diluvialen Blöcke

[1]) COHEN und DEECKE, Ueber Geschiebe a. Neuvorp. u. Rüg., Mittheil. d. naturw. Ver. f. Neuvorp. u. Rüg. i. Greifswald, 23. Jahrg. 1891, S. 78, dort die weitere Litteratur. Ferner C. WIMAN, Ueb. d. Silurgeb. d. Bottn. Meeres, Bull. of the Geol. Inst. of Upsala Vol. I, No. 1, 1893; Neues Jahrb. f. Min. etc. 1894, II, S. 98.

[2]) Sitzungsber. d. Naturforscher-Ges. b. d. Un. Dorpat. VI. Bd., 3. Heft. Dorpat 1884. S. 517.

[3]) loc. cit. S. 5 f.

Digitized by Google

in dieser Gegend zu suchen ist. . . Vielmehr muss man die Heimath solcher Geschiebe vorzugsweise in den jetzt denudirten oder vom Meere eingenommenen Gegenden suchen. . . Bestätigt wird dies durch die neueren Untersuchungen der schwedischen Geologen, welche Silur in einzelnen Schollen längs des norwegischen Grenzgebirges allmählich bis nach Lappland hinauf verfolgt haben, woraus zusammen mit den isolirten Partieen des mittleren Schwedens und Finlands eine ursprüngliche vollständige Bedeckung der skandinavischen Masse durch paläozoisches Sediment zu folgern ist. . . . . Demgemäss wird auch die Ursprungsbestimmung eines jeglichen silurischen Geschiebes immer eine sehr unsichere bleiben. Die massigen Gesteine dagegen pflegen in Form von Stöcken oder Decken an engere Gebiete gebunden zu sein und innerhalb derselben charakteristische Merkmale zu zeigen, welche in verwandten Vorkommen zwar in ähnlicher, aber selten in genau gleicher Weise auftreten«.

Bei dieser Sachlage schien es angezeigt, auf den Versuch einer Ursprungsbestimmung der Sedimentärgeschiebe zu verzichten und Zeit und Mühe lediglich auf die mehr gesicherte Resultate versprechenden krystallinen Geschiebe zu verwenden [1]).

Noch will ich bemerken, dass eine ausführliche Beschreibung der untersuchten Stücke, da es sich um bekannte Typen handelt, hier nicht beabsichtigt wurde. Es sind deswegen nur da, wo es nöthig schien, kurze Diagnosen gegeben worden.

Es haben sich nun folgende Gebiete als Heimath von Königsberger Bohrgeschieben nachweisen lassen:

1. Finnland.

Beispiele: Von den hier behandelten Porphyren stammen aus Finnland die NNo. 31543, 31545, 31550, 31547, 31541, 31555, die sämmtlich mit Sicherheit auf den Quarzporphyrsaum des Süd-

[1]) Als interessante Funde an Sedimentärgeschieben sollen hier beiläufig erwähnt werden: *Palaeocyclus porpita* L., Preussenbad, 2—10 Meter und Kalgen II, 15—22,75 Meter, der vierte Fund dieser Koralle in Norddeutschland, sowie zwei Bruchstücke von *Cyprina islandica* L., Proviantamt Mahlmühle, 38—45,5 Meter und 72—77 Meter.

randes des Wiborger Rapakiwigebietes zurückzuführen sind. Ferner gehören dahin No. 31542 und 31551. Vielleicht stammen daher auch die No. 31697 und 31723. Auf das westl. Finnland ist vielleicht zurückzuführen No. 31548[1]).

Von den Graniten gehört:

No. 31693, Haberberger Grund, neue Wagenhäuser 43 bis 45 Meter, zu der Gruppe, die Seeck[2]) als »Syenitgranit mit dunkelbraunem Orthoklas und viel Hornblende« bezeichnet hatte. Bei den nahen Beziehungen dieser Gesteine zum Wiborgrapakiwi ist an ihrer Herkunft von dort um so weniger zu zweifeln, als derartige Gesteine dort anstehend gefunden werden. Auf den Alandsinseln kommen diese Gesteine nicht vor. Beschreibung und Vergleich siehe Seeck, l. c. S. 610. Nachzutragen ist bei dieser Beschreibung die Häufigkeit des Mikroklins in diesen Gesteinen, sowie für das vorliegende Stück der grosse Reichthum an Biotit und die Anwesenheit von Zirkon. Es muss hierbei noch hervorgehoben werden, dass, wie auch Seeck[3]) angiebt, die Rapakiwi finnischer Herkunft in Ostpreussen zu den häufigen Geschieben gehören. Wenn trotzdem in dem vorliegenden Materiale nur dies eine Stück als hierher gehörig bestimmt werden konnte, so beruht dies ebenso auf einem Zufall, wie z. B. das Fehlen der åländischen Porphyre.

Jüngeren archäischen Graniten Finnlands sind sehr ähnlich folgende Stücke[4]):

No. 12946, Infant.-Kaserne am Steindammer Thor, 61 Meter, aus Grand.

Das Gestein ist ein mittelkörniger Aplit mit hellrothen Feldspathen (bis 1 Centimeter gross, meist viel kleiner) und farblosem bis grauem Quarz, der häufig zuckerkörnige Structur besitzt. Spärliche schwarzgrüne Fleckchen (unter 2 Millimeter) gehören

[1]) Diese Ursprungsbestimmungen sämmtlich nach brieflichen Mittheilungen von Herrn Dr. Sederholm.

[2]) Z. d. D. g. G. 1884, S. 610 f.

[3]) l. c. S. 626.

[4]) Das Vergleichsmaterial verdanke ich Herrn Dr. Sederholm.

Digitized by Google

dem Magnetit, z. Th. wohl auch dem Biotit an. U. d. M. zeigt das Gestein sehr schön ausgebildete Mörtelstructur[1]). Der orthotome Feldspath überwiegt bedeutend über den Plagioklas. Auffallend ist noch der grosse Mikroklingehalt, sowie das buchtenartige Eindringen des Quarzes in die Feldspathe. Ganz ähnliche »postbottnische« Granite stehen nördlich von Keihärjärvi bei Kalvola im Tavastehus Län an, doch scheint bei diesen der Biotitgehalt etwas grösser zu sein. Da aber derartige Gesteine im skandinavischen Norden ziemlich weit verbreitet sind, darf die Herkunft des Geschiebes von dort nur vermuthungsweise ausgesprochen werden.

No. 31688, II. Werkstättenbrunnen Ponarth 36,72—38 Meter.

Das Gestein, ein Biotitgranit mit accessorischer Hornblende, gleicht makroskopisch so auffallend einem Granit, der südwestlich von Leinamojärvi bei Kalvola im Tavastehus Län ansteht, dass das Vergleichsstück wie von demselben Handstück geschlagen aussieht. Ebenso gross ist die mikroskopische Uebereinstimmung. Der Granit ist ziemlich feinkörnig; der sehr hell rothbraune Orthoklas überschreitet kaum jemals 6 Millimeter an Länge. Der Plagioklas, heller als der Orthoklas bis weisslich, zeigt die Viellingsstreifung gut unter der Lupe, er ist zuweilen völlig frisch, während die Zersetzung des Orthoklas, kenntlich an der Trübung und Einlagerung von Epidotpartikeln und Muskowitschüppchen, stärker vorgeschritten ist. Die fast gleichmässig hellrothbraune Farbe des Quarz-Feldspathgemenges wird unterbrochen durch schwarzgrüne Biotitputzen (durchschnittlich 3 Millimeter erreichend), denen zuweilen etwas grüne Hornblende beigemengt ist. Die Mörtelstructur des Gesteins ist nicht so intensiv ausgeprägt als bei dem vorigen Stücke. Der Orthoklas zeigt u. d. M. nicht selten eine federartige oder palmenähnliche Zeichnung, von der mikropegmatitischen Verwachsung mit Quarz herrührend. Der Mikroklin erreicht den Plagioklas an Menge. Der Quarz oft zuckerkörnig, u. d. M. mit Aggregatpolarisation. Die Uebereinstimmung des

[1]) Vergl. Törnebohm, Några ord om granit och gneiss. Geol. Fören. i. Stockh. Förh. V, 1881, S. 233.

Geschiebes mit dem anstehenden Gesteine ist so gross, dass die Annahme einer Herkunft von dort unbedenklich erscheint.

No. 2623, Bastion Sternwart, Königsberg, 25 Fuss.

Das Gestein steht dem vorigen sehr nahe, doch besitzt es eine flasrige Beschaffenheit, die auf stärkere Druckeinwirkungen deutet; demgemäss ist die Mörtelstructur sehr ausgeprägt entwickelt. Hornblende ist etwas häufiger als in dem vorigen Gesteine. Es scheint mir indessen der Schluss auf die Heimath aus der Aehnlichkeit mit No. 31688 allein nicht genügend beweiskräftig, da ein anstehendes Gestein von identischer Beschaffenheit mir von dort nicht bekannt geworden ist.

In diese Gruppe gehört vielleicht noch No. 2640, Bastion Sternwart 37 Fuss, etwas feinkörniger als die vorigen und mit grösserem Hornblendegehalt, doch lässt sich auch von diesem Gesteine mit Sicherheit die Herkunft nicht erweisen. Ebensowenig ist Gewicht zu legen auf die Uebereinstimmung einiger älterer gneissartiger Granite wie No. 12951 (31612) mit finnischen Gesteinen; dasselbe gilt von den zugehörigen Dioriten, wie No. 31728, 31641, 31644, 31645. Diese Gesteine sind zu sehr verbreitet, um eine bestimmte Transportrichtung aus ihrem Vorhandensein unter Geschieben erschliessen zu können.

2. Die Alandsinseln.

Gesteine von diesen Inseln sind in Ostpreussen in beiden Mergeln recht häufig, und bei der leichten Erkennbarkeit schon oft constatirt worden. In dem von mir untersuchten Materiale fanden sich sechs Stücke, deren Provenienz von den Alandsinseln unzweifelhaft ist. Von den Porphyren konnte keiner mit åländischen identificirt werden; bei der Gewinnungsweise unseres Materials kann das nicht auffällig erscheinen.

Alandsgranit[1]) ist in zwei Stücken vorhanden: No. 31636 Proviantamt Mahlmühle 48—67 Meter und No. 31625 Ravelin Friedland 2—6 Meter.

---

[1]) Das für diesen Abschnitt erforderliche Vergleichsmaterial verdanke ich, nebst vielen werthvollen brieflichen Mittheilungen, Herrn Prof. Cohen.

No. 31636 ist ein ziemlich grobkörniges (Orthoklas bis 3 Centimeter lang, durchschnittlich 1 Centimeter) Gemenge von dunkelziegelrothem einschlussfreiem Orthoklas und solchem, der mit Quarz mikropegmatitisch verwachsen ist. Seltener ist der Quarz in grösseren rundlichen bis länglichen Körnern ausgeschieden. Der Plagioklas ist makroskopisch nicht zu constatiren. Von basischen Gemengtheilen ist Biotit von dunkelgrüner Farbe vorhanden, an Menge sehr zurücktretend, meist mit Chlorit vergesellschaftet. Kleine Hohlräume selten. Ein Vergleichsstück, das aus der Nähe von Frebbenby im Kirchspiel Hammarland auf Gross-Aland stammt, zeigt u. d. M. bei vollkommener makroskopischer Uebereinstimmung eine gleichmässigere Pigmentirung des Orthoklas, auch konnte Verwachsung des Plagioklas nach dem Albit- und Periklingesetze beobachtet werden, bei dem Geschiebe bisher nicht. Doch glaube ich nicht, dass auf diese Differenzen der Schliffe sonderliches Gewicht zu legen ist.

No. 31625 gehört demselben Typus an, ist aber etwas kleinkörniger und wesentlich heller gefärbt. Der Orthoklas ist etwa fleischroth mit gelblichem Stich. Quarz zahlreicher in grauen Körnern, zuweilen ganz schwach bläulich schimmernd. Mit dem braunen Biotit vergesellschaftet tritt hier auch braungrüne Hornblende auf (Pleochroismus hellbraungrün bis dunkelbraungrün). Von einem Gesteine, das zwischen der Hammarland-Kirche und Gästgifförie Frebbenby im Kirchspiel Hammarland auf Gross-Aland ansteht, lässt sich das Geschiebe weder makroskopisch noch mikroskopisch unterscheiden.

Von Alandsrapakiwi sind vier Geschiebe vorhanden:

No. 31627, Louisenhöhe bei Königsberg, 11—16 Meter.
» 31702, Kalgen II, 27—36 Meter.
» 31640, Kalgen II, 45—49,5 Meter.
» 31709, Kalgen II, 27—36 Meter.

No. 31627 ist ein typischer Rapakiwi mit fleischrothem Feldspath (bei weitem überwiegend), grauen, z. Th. bläulichen Quarzkörnern, schwarzgrünen Nestern von Biotit und Hornblende. Charakteristisch ist neben der mikropegmatitischen Verwachsung

Digitized by Google

von Quarz mit Feldspath die häufige Umwachsung der grossen, meist etwas heller gefärbten Orthoklaskrystalle (bis 2 Centimeter lang) mit einer oft grünlichen Plagioklashülle. Das Geschiebe ist von einem Gesteine, das zwischen Sibby und Strömbolsstad im Kirchspiel Sund auf Gross-Aland ansteht, weder makroskopisch noch mikroskopisch zu unterscheiden.

No. 31702 ist dem vorigen sehr ähnlich; die Abweichungen bestehen eigentlich nur in der grösseren Häufigkeit des Quarzes und in dem zahlreicheren Vorkommen selbstständigen, grünlichen Plagioklases; ferner sind die Putzen der basischen Gemengtheile durchschnittlich grösser. Mit einem Handstücke, das zwischen Godby und Finströmkirche auf Gross Aland geschlagen ist, stimmte das Geschiebe völlig überein. Sehr nahe schliesst sich diesen Stücken No. 31640 an, und auch No. 31709 dürfte hierher gehören, wenn sich auch bei der Kleinheit des Geschiebes der Habitus nicht gut erkennen lässt. Zu bemerken ist noch, dass No. 31640 einen Granat aus der Gruppe des Almandins führt, der z. Th. in ein chloritisches Mineral sich zu verwandeln im Begriffe ist.

3. Schweden.

Von Porphyren (und Porphyriten) gehören hierher die Bredvadsporphyre No. 31537 und 31544, denen sich No. 31549 vielleicht anschliesst. Ferner stammt aus dem westlichen Dalarne der Dioritporphyrit No. 31687. Höchst wahrscheinlich gehören ebenfalls noch Dalarne die No. 31554, 31538 und 31556, 31539; vielleicht auch 31552. Ferner hat dieselbe Heimath No. 31538, Proviantamt Mahlmühle, 49—67 Meter, ein dioritischer Plagioklasporphyrit, der von basischen Gemengtheilen nur Pennin führt, in ähnlicher Ausbildung wie No. 31556 [1]).

Von Diabasen [2]) gehören zu den als Asbydiabas bezeichneten Olivindiabasen:

---

[1]) Sämmtliche Ursprungs-Bestimmungen nach brieflichen Mittheilungen von Herrn Dr. Lundbohm.

[2]) Das Vergleichsmaterial an diesen Gesteinen verdanke ich Herrn Prof. Cohen.

No. 31653, Veterinärklinik, 3—10 Meter,
No. 31682, Uniongiesserei, 15—34 Meter,
No. 31683, Albrechtshöhe bei Königsberg, 23—44 Meter,
No. 31684, Pionierkaserne Kalthof, 40—51 Meter;

doch sind die Åsbydiabase in Schweden soweit verbreitet, dass sie als Leitgeschiebe schwerlich zu verwenden sind. Immerhin sind sie aus dem südlichen Schweden nicht bekannt, ihr Vorhandensein spricht mit für eine Abstammung des Geschiebematerials aus dem mittleren und nördlichen Schweden.

No. 31659, Kalgen II, 45—49,5 Meter, dürfte eine mandelfreie Varietät des Öjediabas darstellen. Der Öjediabas steht in Dalarne und Gestrikland an [1]), es kann unser Geschiebe wohl unbedenklich dorthin bezogen werden. Eine genauere Heimathsbestimmung lässt sich allerdings nicht geben, obwohl ein Handstück von Öje in Dalarne in allen wesentlichen Merkmalen mit dem Geschiebe übereinstimmt.

Zum Typus des Kinnediabases ist wohl No. 31681, Preussenbad 2—10 Meter, zu stellen [2]); doch ist eine völlige Identität mit Stücken vom Kinnekulle und Mösseberg weder makroskopisch noch mikroskopisch vorhanden. Makroskopisch weicht das Geschiebe durch die gleichmässigere Färbung von der fleckigen Beschaffenheit der anstehenden Gesteine ab, mikroskopisch durch die fast vollständige Zersetzung des Olivins und die stärkere Entwickelung der chlorit- und chlorophäitähnlichen Substanz. Es kann darum nicht mit Sicherheit behauptet werden, dass das Geschiebe aus dem Gebiete am Wenernsee herstammt, wo der Kinnediabas seine Hauptentwicklung hat. Eine Herkunft aus weiter südlich gelegenen Gegenden, wo Kinnediabas ebenfalls beobachtet wird, dürfte bei dem Fehlen sonstiger für diese Gegenden charakteristischer Gesteine ausgeschlossen sein. Ob Diabase von diesem Typus weiter nördlich anstehen, ist mir nicht bekannt geworden.

---

[1]) Das Vorkommen auf Granholmen kommt wegen der andersartigen Ausbildung hier nicht in Betracht.

[2]) Nach brieflicher Mittheilung von Herrn Prof. Cohen.

Digitized by Google

Von Graniten[1]) erwähne ich zunächst einen hellgrauen, sehr frischen Biotitgranit: No. 31731 Louisenhöhe bei Königsberg, 16—36 Meter. Die Kennzeichen, die Cohen und Deecke[2]) für den normalen Stockholmsgranit anführen: »gleichmässig körnige Structur, lichtgraue Gesammtfärbung, reichliche und kräftige Druckphänomene, häufige mikroperthitische Verwachsungen, Fehlen von Hornblende und Mörtelstructur, Armuth des Quarz an Einschlüssen« treffen sämmtlich bei unserem Stücke zu. Der Mikroklingehalt ist vielleicht etwas grösser als sonst die Regel. Die räumliche Verbreitung des Stockholmsgranites ist ziemlich gross; doch kommt er in Südschweden, soweit bekannt, nur bei Göteborg vor, von wo ein Transport nach Ostpreussen ausgeschlossen sein dürfte.

No. 31713 Haberberger Grund, neue Wagenhäuser, 27 bis 39 Meter. Das Gestein ist ein Amphibolbiotitgranit von gleichmässigem mittlerem Korne, nicht ganz frisch, die Feldspathe weiss bis röthlich, der Quarz grau mit Aggregatstructur, grüne Hornblende (theilweise in Zwillingen) und brauner Biotit in Putzen. Der Upsalagranit, bei dem diese Eigenschaften sich wiederfinden und zu dem das Geschiebe zu stellen ist, zeigt in der Regel zwar bläulichen Quarz; doch kommen auch Varietäten mit grauem Quarz vor. Bei dem vorliegenden Stücke zeigt der Quarz stets Aggregatpolarisation; es darf darum das Fehlen des blauen Reflexes nicht befremden. Heimath das mittlere Upland und östliche Westmanland. Es muss indess bemerkt werden, dass Wjik ähnliche Granite aus dem südlichen Finnland beschreibt. Sehr nahe steht diesem Stücke No. 31712, Kalgen II, 27—36 Meter.

No. 31732, Kalgen II, 36—45 Meter. Dieser Amphibolbiotitgranit ist vielleicht zum Salagranit zu stellen. Das Gestein hat weissen bis grauweisslichen Feldspath, grauen Quarz, und ist reich an schwarzgrünen Putzen von grüner Hornblende und braunem Biotit. Der Reichthum an basischen Bestandtheilen

[1]) Die meisten Ursprungs-Bestimmungen und den grössten Theil des Vergleichsmaterials verdanke ich Herrn Prof. Cohen.

[2]) l. c. S. 30 f.

lässt die Stellung zum Salagranit etwas unsicher erscheinen, da dieser daran ärmer zu sein pflegt. Die sonstigen Eigenschaften des Salagranits, die COHEN und DEECKE[1]) angeben, namentlich die Mörtelstructur, die undulöse Auslöschung der Quarze und ihre zuweilen vorkommende stengelige Ausbildung, sowie die sonstigen Druckerscheinungen, ferner die Epidotbildung und die Armuth an Eisenerz treffen bei dem vorliegenden Stücke zu.

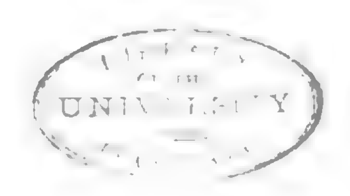
Die No. 31646, Kalgen II, 15—22,75 Meter und
31733, Kalgen II, 36—45 Meter

erinnern lebhaft an gewisse Granite, die in Angermannland[2]) anstehen. Es sind ziemlich feinkörnige, hellgraue, zweiglimmerige Granite, mit weissen Feldspathen, grauem Quarz, der zuweilen in grösseren Körnern (bis 4 Millimeter Durchmesser) auftritt, dunkelbraunem spärlichem Biotit und reichlichen silberglänzenden Muskowitschuppen. Die Gesteine sind ziemlich frisch; neben Orthoklas und Plagioklas ist spärlich Mikroklin vorhanden. Der Quarz zeigt oft Aggregatpolarisation, zuweilen undulöse Auslöschung; doch sind die Druckerscheinungen im Ganzen nicht sehr lebhaft. Der Biotit zeigt gerne langgestreckte Formen; pleochroitische Höfe nicht selten. Epidot häufig, Eisenerz spärlich. Aehnliche Gesteine stehen auch im südlichen Schweden an; da indess bei dem Fehlen von Begleitern, die für diese Gegenden charakteristisch sind, das Material aus dem südlichen Schweden ausgeschlossen erscheint, so dürfte eine Herkunft aus Angermannland anzunehmen sein.

No. 31631. Kalgen II, 45—49,5 Meter.

Das Gestein entspricht bis auf kleine Unterschiede in der Färbung durchaus dem von SEECK[3]) unter No. 398 beschriebenen, dessen Original ich habe vergleichen können. Die Heimath dieses Geschiebes ist nach LUNDBOHM[4]) in Westernorrland zu suchen. Bei Beschreibung dieses Stückes muss SEECK ein Irrthum unter-

[1]) l. c. S. 36.
[2]) Nach brieflicher Mittheilung von Herrn Dr. LUNDBOHM.
[3]) l. c. S. 608.
[4]) Schriften d. physik.-ökonom. Ges. 1888, Bd. 29, S. 29.


UNIVERSITY

laufen sein, da weder sein Vergleich mit No. 362 noch die Beschreibung überhaupt in allen Punkten zutrifft. Ein gelbes Infiltrationsproduct auf Spalten des Quarzes, das Seeck angiebt, konnte nicht beobachtet werden. Die hell- bis dunkelgrünen blätterigen Körner, die das Gestein nicht allzu reichlich führt, stellten sich u. d. M. als Anhäufungen von Chloritschüppchen dar, die vielleicht, jedoch durchaus nicht mit Sicherheit, als völlig umgewandelter Biotit zu deuten sind. Die Anwesenheit von Hornblende, die Seeck angiebt, war nicht festzustellen; dagegen tritt Rotheisenerz, das Seeck nicht erwähnt, in unregelmässigen Körnern von höchstens 3 Millimeter Durchmesser auf; dasselbe Erz lässt sich reichlich auf Spalten als Anflug beobachten.

Diese Eigenthümlichkeiten neben den sonstigen Eigenschaften des Gesteins finden sich sämmtlich bei No. 31631 wieder. Der Vergleich seines Stückes No. 398 mit No. 362, die Seeck als durchaus identisch anführt, ist in keiner Weise durchzuführen. Einige Aehnlichkeit ist den Stücken freilich nicht abzusprechen; doch fehlen bei No. 398 die gelb verwitternden, den Orthoklas kugelschalenförmig umwachsenden Plagioklase, sowie die grossen tropfenartigen Quarzkörner. Auch ist bei No. 362 der Fluorit nicht nur mikroskopisch, sondern auch makroskopisch sehr auffallend, während er bei No. 398 gänzlich fehlt. Rotheisenerz ist dagegen bei No. 362 nicht zu beobachten; die matt schwarzgrünen, z. Th. blätterigen unregelmässigen Körner bei No. 362 bestehen aus Biotit, der in der Umsetzung in ein chloritisches Mineral begriffen ist. Von Hornblende war auch hier nichts zu entdecken.

Als Heimath von Königsberger Bohrgeschieben konnte im Vorstehenden nachgewiesen oder wahrscheinlich gemacht werden:

1. Das südwestliche und südöstliche Finnland, namentlich auch das Wiborger Rapakiwigebiet.

2. Die Alandsinseln.

3. Von schwedischen Gebieten das Gebiet des Stockholmer Granits, das Sala- und Upsala-Gebiet, Dalarne und Jemtland, Angermannland und Norrland.

Ausgeschlossen erscheint von schwedischen Gebieten Småland und überhaupt ganz Götarike. Es fehlen von Diabasen die Konga- und Hunnediabase, sowie die Salitdiabase. Es fehlen ferner völlig die Basalte Schonens. Unter den vielen Tausenden von krystallinen Geschieben, die mir bei der Bearbeitung des Materials der Tiefbohrungen durch die Hand gingen, befanden sich freilich einige, die nach ihrer makroskopischen Beschaffenheit gewissen Basalten ähnlich sahen. Von allen Stücken, die in dieser Beziehung auch nur einigermaassen in Betracht kamen, wurden Schliffe angefertigt, und es stellte sich stets heraus, dass Basalt nicht vorlag. Somit kann für das Königsberger Diluvium mit Sicherheit behauptet werden, dass Basalt hier nicht vorkommt, und ich stehe nicht an, gegenüber SEECK, der das Vorkommen von Basalt im preussischen Diluvium für zweifelhaft erklärte [1]), mit Entschiedenheit das Nicht-Vorkommen des Basalts in Ostpreussen zu vertreten.

Aus dem völligen Fehlen der Basalte Schonens in Ostpreussen ist wohl der Schluss zu ziehen, dass die von LUNDBOHM erwähnten Geschiebe weissen Glimmerschiefers [2]), die freilich auffallend den hellen Glimmerschiefern des nordöstlichen Schonens gleichen, in Schonen ihre Heimath nicht besitzen. Es dürfte auch für diese weissen Glimmerschiefer, die übrigens in Ostpreussen sehr selten sind, eine Herkunft aus Norrland, auf die LUNDBOHM am genannten Orte hindeutet, in Anspruch zu nehmen sein.

Unter unserem Materiale fehlen weiter die z. Th. sehr charakteristischen Smäländer Granite, Quarzporphyre und Hälleflinten; äusserliche Aehnlichkeiten mit diesen Gesteinen sind zuweilen vorhanden, erweisen sich aber bei mikroskopischem Vergleiche nicht stichhaltig. Auch LUNDBOHM konnte in dem ostpreussischen Materiale des Provinzialmuseums, das ihm in den 80er Jahren vorlag, Smäländer Gesteine mit Sicherheit nicht feststellen. Für einzelne Geschiebe vermuthete er zwar eine småländische Herkunft, indess scheint ein Vergleich des mikroskopischen Befundes nicht stattgefunden zu haben. Unter dem Materiale des Mine-

1) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 36, 1884, S. 589.
2) Schriften d. physik.-ökonom. Ges. Bd. 27, 1886, S. 85.

ralien-Kabinets, das er später untersuchte, befand sich denn auch kein Stück, für das er eine Abstammung aus Småland auch nur vermuthete [1]).

Es scheint demnach, als ob das schwedische Geschiebematerial hier in Ostpreussen aus Gebieten stammte, die sämmtlich nördlich des 59° nördl. Br. liegen, ja vielleicht ist diese Südgrenze der Heimath noch weiter nördlich zu verlegen. Man könnte sich also, bei Berücksichtigung der schwedischen und åländischen Geschiebe allein, über den Eisstrom, der diese Geschiebe nach Ostpreussen transportirte, die Vorstellung bilden, dass er in etwa nord-südlicher Richtung den bottnischen Meerbusen und die Ostseesenke herabgeflossen sei und dabei Eismassen, die ihm aus den bezeichneten Gebieten Schwedens in NW.—SO.-Richtung zuströmten, aufgenommen habe [2]).

Es scheinen mit dieser Annahme die Resultate, die Cohen und Deecke bei der Bearbeitung der Geschiebe in Neuvorpommern und Rügen [3]) erhielten, gut übereinzustimmen. Die beiden Forscher kamen zu dem Ergebniss, dass der Eisstrom aus dem bottnischen Meerbusen über die Ålandsinseln und über Södermannland, dann über Gotland und Bornholm in der Richtung NNO.—SSW. geflossen sei. Auch Martin [4]) kommt für Oldenburg zu einem entsprechenden Resultate, indem er, gestützt auf Geschiebevergleichung, den Eisstrom aus Jemtland in der Richtung NW.—SO. nach dem bottnischen Meerbusen abfliessen, hier in eine nord-südliche Richtung übergehen, die Ålandsinseln überschreiten und dann den von Dalarne herabkommenden Strom aufnehmen lässt. Das Eis folgte dann »der Küste bis zur Höhe der Nordspitze Ölands, wo es das Festland wiederum betrat, und ging dann allmählich aus der nordnordost-südsüdwestlichen in

[1]) Schriften d. physik.-ökonom. Ges. Bd. 29, 1888, S. 27 ff.

[2]) Ich bemerke, dass Königsberg ziemlich genau in demselben Meridian mit Åland liegt.

[3]) Mittheil. aus d. naturw. Verein für Neuvorpommern u. Rügen. 23. Jahrg. 1891, S. 69 ff

[4]) Diluvialstudien II. Im X. Jahresber. d. naturw. Vereins zu Osnabrück. 1894, S. 17, 61 f.

eine nordost-südwestliche Stromrichtung über, die es von Schonen bis zum Unterrhein bewahrte«.

Man sieht, dass die von den genannten Forschern ausgesprochenen Anschauungen innerlich sehr gut übereinstimmen, und die oben entwickelte Hypothese über den Transport der ostpreussischen Geschiebe schliesst sich diesem Gedankengange befriedigend an. Wie ist nun aber mit dieser Anschauung, die man sich auf Grund des schwedischen und åländischen Materials allein bilden konnte, das Vorkommen der ostfinnischen Wiborgsgesteine zu vereinigen?

Die finnischen Gesteine finden sich in Ostpreussen in beiden Geschiebemergeln, und es ist bei ihrem sehr häufigen Vorkommen im oberen Mergel die Annahme, als ob sie lediglich durch Aufarbeitung des unteren Mergels in den oberen gelangt seien, nicht statthaft. Ein Ueberlandtransport in directer nordost-südwestlicher Richtung ist aber während der zweiten Vereisung gänzlich ausgeschlossen, da in Ehstland nach den Untersuchungen von Fr. Schmidt[1]) nur ein Geschiebemergel vorkommt, und auch sonst Gründe gegen diese Transportrichtung sich geltend machen lassen. So konnte Grewingk die westpreussischen Devongeschiebe mit dem anstehenden Devon der Ostseeprovinzen nicht in Uebereinstimmung bringen[2]); und wenn auch *Spirifer tenticulum* und *Rhynchonella livonica*, deren Fehlen in den westpreussischen Geschieben für Grewingk ein Hauptanhaltspunkt für sein Urtheil gewesen war, später von Kiesow[3]) nachgewiesen wurden, so lassen doch auch andere Gründe, zu denen namentlich die Nichtübereinstimmung des Gesteins gehört, die Grewingk'sche Annahme durchaus berechtigt erscheinen. Neuerdings konnte Schellwien[4]) auch für die ostpreussischen Jurageschiebe eine Abstammung aus

[1]) Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 36, 1884, S. 259. Vergl. auch Holm, Bericht über geologische Reisen in Ehstland, Nord-Livland etc. in den Jahren 1883 und 1884. Запис. Мин. Общ. Ч XXII, S. 1—32.

[2]) Sitzungsber. der Naturf. Ges. zu Dorpat, VI. Bd., 3. Heft, S. 522 f.

[3]) Ueber silurische und devonische Geschiebe Westpreussens. Schr. der naturf. Ges. Danzig 1884, S. 299.

[4]) Neues Jahrbuch 1894, Bd. II, S. 224.

den nördlichen Theilen der Provinz oder aus den benachbarten Theilen der Ostsee wahrscheinlich machen, gegenüber der früheren Annahme, dass diese Geschiebe aus dem Windaugebiete stammten.

Es ist also durchaus nicht nothwendig, für die devonischen und jurassischen Geschiebe einen directen Ueberlandtransport anzunehmen; und dass es mit den untersilurischen ähnlich steht, geht aus den oben S. 50 angeführten Thatsachen [1]) hervor. Dazu ist die Schrammenrichtung in Finnland [2]) grösstentheils eine nordnordwest-südsüdöstliche, und in Ehst- und Livland ist die nordwest-südöstliche die gewöhnliche Richtung [3]). Es ist also wohl anzunehmen, dass bei der zweiten Vereisung die Wiborgsgesteine auf einem anderen Wege in die Ostseesenke gelangt sind, in der sie dann vom Haupteise weiter transportirt wurden. Das Fehlen der Bildungen der jüngeren Eiszeit in Ehstland macht diesen Schluss unabweislich. Gilt dies aber für die zweite Vereisung, so wird es auch für Beginn und Schluss [4]) der ersten zu gelten haben.

Zieht man nun den Widerstand in Erwägung, den der bis 200 Fuss hohe, steile Nordabsturz des ehstländischen Silurplateaus, der Glint, dem Vordringen des Inlandeises entgegengesetzt haben muss, so kommt man auf den Gedanken, dass, solange das Inlandeis nicht mächtig genug war, diesen Widerstand zu überwinden, es den Glint entlang fliessen und entsprechend der Neigung des Bodens des finnischen Meerbusens in der Richtung des geringsten Widerstandes nach Westen abströmen musste. An der Ostseesenke angelangt, wird sich dann dieser Eisstrom mit dem

---

[1]) Vergl. Cohen und Deecke, loc. cit. S. 77 ff. u. m. a.

[2]) Helmersen, Studien über Wanderblöcke etc. Mém. de l'Acad. des sciences de St. Pétersbourg, ser. VII, t. XIV, S. 107, 131.

[3]) Ebenda S. 53, 54; Grewingk, Erläut. zur 2. Ausgabe der geognostischen Karte Liv-, Ehst- und Kurlands, Dorpat 1879, S. 30 ff.; Grewingk, Geologie von Liv- und Kurland, Ser. I des Dorpater Arch. für Naturk., II. Bd., S. 582 ff.

[4]) Es würden diese Zeiträume in die erste und vierte Periode Holm's fallen (vergl. Holm, Bericht etc. l. c.). Wenn sich die neueren Beobachtungen der russischen Forscher über die Ausdehnung der zweiten Vereisung in Russland bestätigen sollten, so würden Ehstland und die benachbarten Gebiete in dieser Periode eine Art von driftless area darstellen.

Haupteise vereinigt haben. Zu diesem Gedankengange stimmt sehr gut die Thatsache, dass, während auf Hogland die Schrammen noch etwa nordwest-südöstlich verlaufen, sie wenige Meilen südwärts, auf Gr. Tütters, WSW. und SW. streichen. Schon GREWINGK, der diese Thatsache erwähnt[1]), setzt diese »Ablenkung in Beziehung zu dem Widerstande, den vielleicht einst der brüchige Nordrand des ehstländischen Silurs der Eisbewegung entgegensetzte.« So sind auch auf Dagden die NO.—SW. streichenden Schrammen nicht selten und auf Oesel und Moon sollen sich Kreuzschrammen zeigen, unter denen die nordost-südwestlichen auffälliger sind[2]). Auf Kassar, einer kleinen Insel südlich von Dagden, zeigen sich gewisse vorherrschende und stärkere NNW. bis SSO. streichende Schrammen, die wir der ersten, und andere N. — S. und NNO. — SSW. gerichtete schwächere, die wir der zweiten Vereisung zuschreiben möchten[3]).

Es würde also nach dieser Hypothese der Glint eine ähnliche Rolle für die Bewegung des finnischen Landeises gespielt haben, wie WAHNSCHAFFE[4]) sie dem baltischen Höhenrücken für das Haupteis zuschreibt. Erst bei stärkerem Anwachsen des Eises ist — dies gilt für die erste Vereisung — der Glint überstiegen worden, und es haben sich die Inlandeismassen dann auf dem flachen Kalkplateau ungehindert ausbreiten können. Dass der Widerstand, den ein senkrecht oder fast senkrecht auf die Richtung der Eisbewegung sich hinziehender Absturz von der Höhe des Glints dem Eise bietet, ein ganz enormer ist, kann man beispielsweise an dem beiläufig 30 Meter hohen Nordabsturz des Samlandes sehen, wo durch den Druck des Inlandeises geschichtete Sande in Falten gelegt worden sind von einer Grossartigkeit der

---

[1]) Erläuterungen S. 44 f.

[2]) Ebenda S. 54.

[3]) GREWINGK, Erläuterungen S. 53. GREWINGK schreibt letztere dem Schwimmeise zu.

[4]) F. WAHNSCHAFFE, Die Bedeutung des baltischen Höhenrückens für die Eiszeit. Verh. des 8. Geographentages zu Berlin, 1889, S. 134 ff.

Entwickelung, wie man sie im norddeutschen Flachlande wohl nur selten wiederfinden dürfte[1]).

Zum Schlusse will ich bemerken, dass ich mir wohl bewusst bin, in den eben entwickelten Folgerungen nur mehr einen Gesichtspunkt, als eine ausreichende Erklärung der in Rede stehenden Erscheinungen gegeben zu haben. Manche Schlüsse mussten ja auch auf negative Beobachtungen gegründet werden, und wenn ich mich auch nicht blos auf das hier bearbeitete Material allein, sondern zum grossen Theil auch auf die Resultate von Lundbohm und Sesck stützen konnte, so ist doch das in Ostpreussen gesammelte Material an krystallinen Geschieben für eine definitive Erledigung dieser Fragen noch viel zu geringfügig. Dieser Umstand wird das Skizzenhafte meiner Ausführungen einigermaassen entschuldigen können. Es wird noch vielen Sammelns und vieler mühevollen Arbeit bedürfen, bis die Räthsel, die uns die ostpreussischen Diluvialgeschiebe aufgeben, endgiltig gelöst werden können.

---

[1]) Derartige Bildungen finden sich namentlich schön entwickelt in der blauen Rinne bei Georgswalde. Die Zaddach'schen Zeichnungen der betreffenden Stelle (Tertiärgeb. d. Saml. Königsberg 1868, S. 24) sind nicht mehr wiederzuerkennen. Eine eingehende Besprechung dieser Erscheinungen behalte ich mir für eine andere Gelegenheit vor.

Ueber devonische Pflanzenreste aus den Lenneschiefern der Gegend von Gräfrath am Niederrhein.

Von Herrn **Grafen zu Solms-Laubach** in Strassburg i. E.

(Hierzu Tafel II.)

Im Jahre 1887 habe ich in meiner Palaeophytologie am Schluss des die Coniferen behandelnden Abschnitts die Gattung *Nematophycus* in aller Kürze besprochen. Seitdem hat die Literatur über diese sich sehr ansehnlich vermehrt, weitere einschlägige Funde sind in Canada, New York und Wales gemacht worden. Jetzt ist es nun auch gelungen, dergleichen Reste im deutschen Devon nachzuweisen. Wenn schon ich nun den bisherigen Thatbestand nur um wenige neue Daten bereichern kann, so scheint es mir dennoch geboten, diesen neuen Fund etwas eingehender zu besprechen; denn bei der geringen Kenntniss, die wir von der Flora unseres Mittel- und Unterdevon besitzen, wird jede einzelne neue sichergestellte Thatsache ein gewisses Interesse beanspruchen dürfen.

In Mitteleuropa ist bislang nur im Oberdevon oder eigentlich erst im Culm, nachdem der Saalfelder Fundort dorthin verwiesen wurde, eine reichere Florenentwickelung bekannt; für den Stringocephalenkalk und tiefer gelegene Schichtencomplexe habe ich bei der Durchsicht der Literatur nur gar wenig zusammenzustellen vermocht.

Es sind die folgenden Formen:

Haliserites Dechenianus Göpp.[1]*) Coblenzschichten des Rheingebietes und Nassaus.

Drepanophycus spiniformis Göpp.[1]) Ebendaher.

Delesserites antiquus Röm.[1]) Goslarer Schiefer.

Dictyota spiralis Ludw.[1]) Grube Hercules bei Sinn. Aelteres Mitteldevon.

Chondrites antiquus Ludw.[1]) Coblenzschichten von Ems.

» *Andreae* A. Röm.[1]) » *Nessigii* A. Röm.[1])	Goslarer Schiefer.
Palaeophycus socialis Ludw.[1]) » *Kochii* Ludw.[1]) » *falcatus* Ludw.[1]) » *gracilis* Ludw.[1]) » *refractus* Ludw.[1])	Grube Hercules zu Sinn. Aelteres Mitteldevon.

Lepidodendron Burnotense Gilk.[1]) Poudingue de Burnot. (Coblenzschichten).

Archaeocalamites radiatus. Bundenbach, Mitteldevonschiefer.

Lycopodium myrsinitoides Sandb. Jahrb. d. Nass. Vereins für Naturgesch., Jahrg. 1842 T. V, Orthocerenschiefer des Rupbachthales in Nassau.

Trichomanites grypophyllus Göpp.[1]) Elberfelder Grauwacke.

Sphenopteris rigida Ludw.[1]) » *densepinnata* Ludw.[1])	Bicken bei Herborn. Mitteldevon.
Cyclopteris furcellata Ludw.[1]) *Odontopteris crassa* Ludw.[1]) » *canaliculata* Ludw.[1]) » *Victori* Ludw.[1]) » *Sinnensis* Ludw.[1]) *Nöggerathia bifurca* Ludw.[1]) » *spathaefoliata* Ludw.[1])	Grube Hercules zu Sinn. Aelteres Mitteldevon.

Araucarites devonica Ludw.[1]) Hof Hasseleck bei Friedberg, Wetterau. Unterdevon?

*) Anm. der Redaction. Diese Citat-Zahlen beziehen sich auf das Autoren-Register S. 97.

Chauvinia Scharyana Krejci Stur [1]) *Lessonia bohemica* Stur [1]) *Sporochnus Krejcii* Stur [1]) *Fucus Nováki* Stur [1]) *Hostinella hostinensis* Barrande Stur [1]) *Barrandeina Dusliana* Krejci Stur [1])	Flora der sog. Siluretage H-h. in Böhmen. Mitteldevon.

Bei der Aufstellung dieser Liste habe ich mich bezüglich der Altersbestimmungen der Autoren, die vielfach der Correctur bedurften, der freundlichen Beihülfe Professor Holzapfel's erfreuen können, dem ich dafür besten Dank sage. Die sogenannte Hercynflora der Grauwacke von Tanne im Harz ist dabei nicht berücksichtigt worden. Sie hat nach Weiss [1]) vollkommenen Culmcharakter, enthält Knorrien, *Lepidodendron*, *Archaeocalamites* und *Cyclostigma*, war ja auch ursprünglich von A. Römer [1]) als Culmflora angesprochen worden. Nun spricht sich Koken [1]) S. 156 neuerdings, wie folgt, über dieselbe aus: »Diese letztere wird als der tiefste Devonhorizont des Harzes, nach Anderen sogar als Silur angesprochen, indessen sind die Lagerungsverhältnisse ungewöhnlich schwierige, und da die wenigen Pflanzenreste der Tanner Grauwacke die grösste Aehnlichkeit mit solchen des Culms haben, und die bei Magdeburg ausstreichende Culmische Grauwacke fast wie die directe Fortsetzung des Harzer Grauwackenzuges aussieht so ist eine zukünftige Berichtigung dieser älteren Auffassung nicht ausgeschlossen«. Unter solchen Umständen wird Vorsicht nicht unangebracht erscheinen.

Mit Ausnahme der Farrenblätter, des *Archaeocalamites* und allenfalls des *Lepidodendron*, gehören nun die Reste unserer Liste durchweg zu den Objecten allerzweifelhaftesten Charakters. Ludwig's Nöggerathien, deren Abbildungen man vergleichen möge, sind rundweg zu streichen. So formlose Fetzen würde heute kaum noch Jemand zu bestimmen wagen. Stur hat die sämmtlichen Reste seines böhmischen Hercyns für Algen erklärt, für einige derselben hat er ganz unbegreifliche Parallelisirungen versucht. Man vergl. z. B. *Barrandeina Dusliana*, die Krejci [1]) [2]) vor ihm mit viel grösserer Berechtigung als *Protolepidodendron Duslianum* beschrieben hatte, die hier den Characeen an die Seite gestellt wird.

Von den übrigen wird *Hostinella hostinensis*, von KREJCI[1]) als *Protopteridium* bezeichnet, in der That wohl ein Farnrest sein, dafür spricht seine Aehnlichkeit mit *Sphenopteris Condrusorum* GILK. Auch in *Chauvinia Scharyana* möchte ich einen Landpflanzenrest vermuthen. Ob *Sporochnus Krejcii* besser als Alge oder Farnkraut gedeutet wird, lasse ich dahingestellt, *Lessonia bohemica* und *Fucus Nováki* endlich, einander in verdächtiger Weise ähnlich, haben mit *Lessonia* wenigstens gewiss nicht das geringste gemein. Ueber *Araucarites devonica* LUDW., dessen Original nicht mehr aufzutreiben ist, verdanke ich der Gefälligkeit des Baron REINACH einige Mittheilungen. Es ist danach nicht über allen Zweifel erhaben, ob dieser Stamm nicht blos eines der gewöhnlichen in dortiger Gegend überaus verbreiteten Araucaritenhölzer aus dem Rothliegenden war, das in einer Spaltenausfüllung des Devons gefunden wurde: Fossiles Holz ist am Fundort sehr häufig, es hat indessen REINACH trotz ausgesetzter hoher Belohnungen nie ein Stück gesehen, welches noch im Muttergestein eingeschlossen gewesen wäre.

Reicher als bei uns ist die unterdevonische Flora der Corniferons und Oriskanyschichten Amerikas. Nach DAWSON[5]) enthält sie folgende Arten: *Nematophyton Logani* DAWS., *Didymophyllum reniforme* DAWS., *Psilophyton princeps* DAWS., *robustius* DAWS., *glabrum* DAWS., *Arthrostigma gracile* DAWS., *Cordaites angustifolia* DAWS., *Caulopteris antiqua* DAWS., verschiedene Rhachiopteriden, *Lepidodendron Gaspianum* DAWS., *Leptophloeum rhombicum* DAWS. Im Mitteldevon nimmt ihr Reichthum dann noch sehr wesentlich zu.

Für die Vergleichung mit den in diesem Aufsatz zu besprechenden Resten kommen nur zwei dieser amerikanischen Gattungen: *Nematophyton* und *Psilophyton* nämlich, ganz wesentlich in Betracht, und deshalb wird eine etwas eingehendere Behandlung der auf dieselben bezüglichen Literatur wohl am Platze sein, umsomehr als diese neuerdings sehr bereichert ist und kaum genügend bekannt geworden sein dürfte.

Die Gattung *Psilophyton* DAWS. ist alt, sie datirt vom Jahre 1859. Schon Sir W. LOGAN hatte im Unterdevon von Gaspé

Reste der so benannten Fossilien gesammelt, die aber so unvollkommen waren, dass DAWSON erst mit seiner Beschreibung hervorzutreten wagte, nachdem er den Fundort selbst besucht und zahlreiche Aufsammlungen an demselben gemacht hatte. In der ersten bezüglichen Publication[3]) wird die Gattung auf eine Art, das *Psilophyton princeps* begründet, eine zweite *P. robustius* wird mehr beiläufig und in noch unsicherer Form angeschlossen. Von *P. princeps* werden beschrieben: 1. Die Rhizome. Sie sind cylindrisch, hie und da gegabelt und durchziehen in horizontaler Lagerung gewisse Thonlagen, verticale Wurzelfasern abwärts sendend. An der Oberfläche sind sie mit kleinen Punkten, den vermuthlichen Narben von Spreublättern bedeckt und tragen hier und da in unregelmässiger Stellung kreisrunde Areolen, denen von *Stigmaria* ähnlich, die vermuthlichen Wurzelnarben. 2. Die aufrechten Stämme, an der Basis $^1/_4$ bis $^1/_{10}$ Zoll dick, reichlich gabelnd. Ihre Oberfläche ist mit zahlreichen kleinen Kielen, wie mit rudimentären Blättern besetzt. Manchmal, vermuthlich bei jungen Aesten, sind die Endverzweigungen spiralig rückwärts gerollt und zeigen dann eine etwas einseitige Besetzung mit den Blattkielen, die die convexe Seite einnehmen. In dem ein schwaches Kohlenflötz überlagernden Schiefer liegen unzählige derartige Zweiglein wie Schneckengehäuse gewunden.

Meist sind die Stämme plattgedrückt, aber es konnten einige Fragmente mit erhaltener Structur aufgefunden werden. Diese zeigen einen centralen Bündelstrang, der aus Treppentracheïden besteht, und eine periphere Schicht von »elongated, woody cells«, ohne Hoftüpfelung. Zwischen beiden befindet sich eine Kalkspatherfüllte Lücke, in der hier und da Reste eines lockeren Rindenparenchyms sich vorfinden. Durch einige rohe Holzschnitte wird diese Beschreibung erläutert. Structur und äussere Beschaffenheit sollen auf *Lycopodium* und *Psilotum* hindeuten.

Bezüglich der Fructification ist DAWSON zunächst vorsichtig. Er bildet als solche einen unregelmässig-viertheiligen Lappen ab, der einem Zweig seitlich anhängt, nach meiner Ansicht aber gewiss nur demselben aufgepresst ist. Aber schon wenige Zeilen nachdem er begonnen hat: »Neither of the species exhibit distinct

fructification«, fährt er fort, diese bracts hätten »evidently« die Fructification einer Lycopodiaceenähnlichen Pflanze umschlossen und diese möge sehr wahrscheinlich zu *Ps. princeps* gehört haben.

Dazu giebt er eine Restauration der Pflanze, welche ihren Weg in alle möglichen Handbücher gefunden hat.

In wie weit alle diese hier zu einer Species zusammengefassten Reste in directem Zusammenhang gesehen oder blos aus der gemeinsamen Lagerung miteinander combinirt worden sind, ist aus der Darstellung nicht zu ersehen. Anatomische Structur war jedenfalls nur bei isolirten Fragmenten vorhanden, die nicht im einzelnen beschrieben, von denen nicht gesagt wird, dass sie die Oberflächenbeschaffenheit der Psilophytonstämme besassen.

Zuletzt weist DAWSON selbst auf die Täuschungen hin, zu welchen schlecht erhaltene Exemplare und Fragmente seiner Pflanzen Anlass geben können. Er citirt als möglicher Weise hierher gehörig [4]), [5]), S. 434 gewisse *Fucoides* und *Chondrites*, eine von VANUXEM [1]) S. 161 abgebildete Pflanze aus der Hamilton Group von New York, die gabligen Wurzeln aus Orkney und Caithness, die SALTER [1]) beschrieben hatte, eine Figur HUGH MILLERS [1]) t. VII. Ferner vergleicht er damit *Trichomanites Beinerti* GÖPP. [1]) und *Sphenophyllum bifidum* LDL. und HUTT. Zuletzt wird auf *Haliserites Dechenianus* hingewiesen und heisst es hier: »I can scarcely doubt that this so called Fucoid is in reality a plant of the genus above described, but in such a state of compression that the stem appears like a narrow frond, and the woody axis as a midrib.« Das würde DAWSON gewiss nicht geschrieben haben, wenn ihm Exemplare des *Haliserites*, die freilich auch in Europa nur schwer in brauchbarem Zustand erlangt werden können, vorgelegen hätten.

In einem weiteren Aufsatz [1]), der die Zusammenfassung und Beschreibung neuer, theilweis in Amerika bereits bekannt gegebener Funde aus dem Devon von St. John in Neu-Braunschweig, von Perry im nördlichsten Maine und aus dem Staat New-York bringt, werden für *Psilophyton princeps* wesentlich nur neue Fundorte angegeben. Gute Exemplare werden erwähnt aus Schoharie, New York (Hamilton) und Akron Ohio, von Cascade Falls (Chemung)

und Jefferson (Catskill). Fragmente fand DAWSON in den Sandsteinen von Perry, bezüglich deren Bestimmungssicherheit man das vorher Erwähnte nachsehen möge.

Im Jahre 1863 gab DAWSON [4]) eine weitere Bearbeitung neuer Materialien von Perry in Maine, wie solcher die der Landesgeologe R. BELL im vorhergehenden Sommer zu Gaspé aufgesammelt hatte. Aus Perry werden für *Psilophyton* wieder blos zahlreiche sehr unvollkommene Fragmente angegeben. Von Gaspé wurden weitere Exemplare mit praeservirter Structur erhalten, von denen eines auf S. 18 abgebildet wird. Es zeigt die feine Punktirung und vereinzelte zerstreute kreisförmige Areolen, wie sie in der früheren Arbeit als Wurzelnarben bezeichnet wurden. Im anatomischen Bau stimmt es gleichfalls mit dem damals beschriebenen so ziemlich überein, nur ist sein centrales Gefässbündel mit einem Hohlraum in der Mitte versehen, der ein Mark darstellen, event. auch durch Schrumpfung und Zerstörung im Strang selbst entstanden sein könnte. Dazu kommt noch eine das Gefässbündel unmittelbar umgebende Scheide von »woody fibres«, von welcher früher nicht die Rede gewesen war.

In seiner grossen zusammenfassenden Abhandlung [5]) über precarboniferous plants ist nur bezüglich der Fructificationen des *Ps. princeps* wesentlich Neues zu finden. Auf T. IX sind im Uebrigen zahlreiche gut erhaltene Exemplare der Pflanze dargestellt, die wegen der stärkeren Entwickelung der zahnförmigen Blätter als *var. ornatum* zusammengefasst werden.

Die Fructification besteht aus eilänglichen Gebilden, die in kleinen Büscheln an den Endspitzen eines wiederholt gegabelten Verzweigungssystems stehen, an welchem indess von den charakteristischen Blattzähnen nichts zu bemerken ist und die in der Tafelerklärung zu Fig. 118 deshalb als »decorticated« bezeichnet werden. In einigen Fällen scheinen sie durch einen Spalt einerseits eröffnet zu werden, der auf der citirten Fig. 108 freilich keineswegs deutlich ist. Die früher beschriebene Fructification wird als schlechter Erhaltungszustand der jetzigen Befunde gedeutet. Ein paar anatomische Abbildungen des auf T. XX, Fig. 241 abgebildeten Stückes werden auf T. XI, Fig. 133 und 134 gegeben, ihre

Besprechung findet sich im allgemeinen Theil des Textes S. 67. Sie bieten nichts neues und dürften, soweit man das nach den unvollkommenen Bildern beurtheilen kann, mit dem früher für *Ps. princeps* angegebenen wohl stimmen. Das Hauptbild ist ein schräg geführter Querschnitt, an dem man nur so ungefähr die Lagerung von Centralstrang, Faserscheide und äusserer subepidermaler Faserlage erkennen kann. Ob diese Anatomica zu *Ps. princeps* oder zu einer der anderen Arten gezogen werden sollen, ist an dieser Stelle nicht gesagt, doch dürfte wohl Ersteres gemeint sein. Soweit der Typus der Gattung, *Psilophyton princeps*. Sehen wir zu, was die Literatur bezüglich der anderen Species des Genus bietet.

Schon in seiner ersten Arbeit hat Dawson [3]) das *Psiloph. robustius* abgebildet und ganz kurz und mit Zweifeln an seiner Zugehörigkeit zu der Gattung besprochen. Der Holzschnitt zeigt lediglich einen breiten gestreiften Stamm, von dem in fiederiger Stellung gabelig verzweigte Seitenzweige abgehen. Weitere Abbildungen und einigermaassen ausführliche Beschreibung wurde erst viel später [5]) S. 39, T. X, XI und XII, gegeben. Die Exemplare sehen aus wie verzweigte Farnblattspindeln mit punktförmigen Spreuschuppenansätzen, deren Zweige zum Theil an der Spitze in unregelmässige Büschel von Gebilden auslaufen, die für Fructificationen erklärt werden. Einige Einzelstücke tragen solche Gebilde, die ebenso gut schlecht erhaltene Spreitenreste darstellen können, die ausserdem recht formlos und in ihrer Zugehörigkeit zweifelhaft erscheinen.

Ueber die Beschaffenheit der Exemplare, die die anatomischen Abbildungen geliefert haben, macht Dawson keinerlei Angaben, man weiss also auch nicht, mit welcher Berechtigung sie zu den besprochenen Abdrucksresten gezogen werden. Es heisst da lediglich S. 39: »Internal structure as in last species but with a thicker vascular axis, the vessels having a tendency to arrangement in radiating series«. In den Abbildungen aber T. XI, Fig. 130 — 132, über welche die Tafelerklärung auch keinen weiteren Aufschluss giebt, zeigt sich nun in für den Botaniker überraschender Weise eine, von der für *Ps. princeps* beschriebenen, so abweichende Structur, dass beide

Digitized by Google

Reste schon desswegen unmöglich in einer Gattung, ja in einer Gruppe vereinigt werden könnten. Fig. 131, so roh sie auch ausgeführt ist, giebt nämlich den Sector eines Stämmchens mit Mark und Secundärholz wieder, welch letzteres von regelmässigen Markstrahlen durchsetzt ist. Da dazu Treppentracheïden abgebildet werden, so wird man bezüglich der Vergleichung dieses Structurfragments auf die Lepidodendreen und Calamarien beschränkt sein. Von irgend welcher Aehnlichkeit mit der für *Ps. princeps* postulirten Structur kann gar keine Rede sein, was DAWSON nur in Folge seiner Unerfahrenheit auf dem Gebiete der Pflanzenanatomie entgehen konnte.

Eine weitere Art ist *Ps. elegans* DAWS. zuerst in den mitteldevonischen Schiefern von St. John gefunden, später auch für Gaspé und Neu-Braunschweig angegeben. Sie wird zuerst 1862 [1]) erwähnt und mit ein paar Reconstructionsfiguren, die wenig Vertrauen erwecken können, illustrirt. Später [5]) kommt ihr Autor nochmals auf sie zurück und giebt Abbildungen in Form einiger geschlängelter Linien. Auch aus der Beschreibung S. 40 ist nichts Sicheres zu entnehmen, da sie viel zu allgemein und ohne Eingehen auf Belegstücke gehalten ist.

Ps. glabrum DAWS. endlich ist in den beiden Abhandlungen, in welchen es erwähnt ist [1]) [5]), als selbst für den Autor zweifelhaft mit einem Fragezeichen versehen. In der ersten heisst es S. 315: »These are objects of doubtful nature«, und später [5]) S. 41: »Additional specimens have not dispelled my doubts«. Gefunden sind diese Reste im Mitteldevon von St. John und Neu-Braunschweig. Die Abbildung [5]) T. VII, Fig. 79 zeigt ein paar formlose Stielfragmente, von denen man allerdings eben wird annehmen können, dass sie vegetabilischen Ursprungs gewesen sein mögen. Bei solcher Bestimmungsweise wird man gewiss die Gattung *Psilophyton* als eines der verbreitetsten Gewächse durch die ganze Reihe der Formationen ansehen dürfen.

Seit HUGH MILLER's Zeit (1841) hatten sich in den Museen Grossbritanniens allmählich eine grössere Zahl von schlecht erhaltenen Pflanzenresten angesammelt, die dem Old Red Nordschottlands, besonders von den Fundorten Thurso und Stromness (Orkney)

entstammen. Beschreibungen und Abbildungen davon gab ursprünglich Hugh Miller selbst [1] [2] [3]. Die besterhaltenen dieser Reste hat dann Salter [1]) benannt und beschrieben. Es sind dies *Lycopodites Milleri* Salt. l. c. t. 5, f. 8 und *Lepidodendron nothum* Salt. non Ung. et Richt. l. c. t. V, f. 9 (Hugh. Miller [3]), f. 12 u. 120). Was ich von so bezeichneten Dingen in den Museen von London und Edinburg gesehen, ist mir für jede botanische Bestimmung ungenügend erschienen. Aber Carruthers [2]) hat dann alle diese Reste 1873, sie mit *Haliserites Dechenianus* identificirend, zu der Dawson'schen Gattung *Psilophyton* gezogen und *Psilophyton Dechenianum* Carr. genannt. Und noch weiter auf diesem Weg ist endlich Kidston [1]) gegangen, bei dem als Species *Ps. princeps* und *Dechenianus* aufgeführt und zu letzterem nicht nur der *Haliserites*, sondern auch *Ps. robustius* Daws., *Lepidodendron Gaspianum* Daws. [5]), *Lepidodendron Burnotense* Gilk. [1]) cf. cet. Crépin [1]), *Hostinella hostinensis* Stur. [1]) und eine Menge von Fucoids, vegetable impressions, rootlets der Autoren gezogen werden. Wenn man so vorgeht, und es mag dies bis zu gewissem Grade berechtigt sein, thut man offenbar besser, von jedem systematischen Namen abzusehen und alle dergleichen Dinge als Pflanzenreste zu classificiren, deren Bestimmung nicht möglich und die, wenn überhaupt, von Fall zu Fall beschrieben werden müssen.

Die von Crépin [2]) als *Psilophyton Condrusorum* beschriebene, von Gilkinet [2]) für ein Farnkraut erklärte und *Sphenopteris Condrusorum* benannte Pflanze will auch Kidston nicht mit seiner Sammelart vereinigen. Und endlich wären zwei silurische von Lesquereux [1]) beschriebene und abgebildete Arten *Ps. gracillimum* Lesq. und *Ps. cornutum* Lesq. zu erwähnen, die derartiger Beschaffenheit sind, dass man sie ohne Weiteres aus der Reihe der determinirbaren Pflanzenreste streichen darf.

Wenn wir nun aus diesem langwierigen Exposé desjenigen, was über *Psilophyton* geschrieben wurde, vom Standpunkt des Botanikers aus resumiren wollen, so ergeben sich die folgenden Sätze:

1. *Ps. elegans* und *glabrum* Daws. sind aus der Reihe der definirbaren Pflanzenreste zu streichen. Dasselbe dürfte für *Ps. robustius* gelten, soweit die Abdruckstücke in Betracht kommen.

2. Neben diesen nicht sicherzustellenden vegetabilischen Resten finden sich zu Gaspé Abdrücke eines sehr merkwürdigen, bezüglich seiner systematischen Stellung zweifelhaften Pflanzentypus, der wohl definirbar ist und *Psilophyton princeps* heisst.

3. Ausser den Abdrücken kommen in denselben Ablagerungen Stengelstücke mit erhaltener Structur vor, von denen die einen nicht genügend beschrieben, mit Farnkraut- oder Lycopodeenresten verglichen werden können; die anderen wegen ihres Markstrahlendurchzogenen Secundärholzes an Calamarien und Lepidodendren erinnern.

4. Die Einbeziehung der Farnähnlichen structurirten Reste zu *Ps. princeps*, der anderen zu *Ps. robustius* ist unbewiesen und willkürlich.

5. Die Beschreibung der Gattung *Psilophyton* reducirt sich somit auf eine solche der zu *Ps. princeps* gerechneten Stengelabdrücke, da die Fructificationen in den Abbildungen unkenntlich und in ihrer Zugehörigkeit zu den Vegetationsorganen zweifelhaft sind.

Nematophyton Logani wurde von Dawson [2]) zuerst im Jahre 1856 als *Prototaxites Logani* aufgestellt. Ausführliche Beschreibung desselben erfolgte aber erst 1859 [3]), nachdem Dawson selbst in Gaspé, am Fundort des Restes gewesen war. Er findet sich dort in unter- und mitteldevonischen Sandsteinen in Form von massigen Stämmen, die bis zu 3 Fuss Durchmesser haben, Seitenzweige und Wurzeln tragen und in aufrechter oder liegender Stellung zur Beobachtung kommen. Sie sind verkieselt und entweder von fast schwarzer oder aber von röthlich-brauner Farbe. Wie es unter solchen Umständen gewöhnlich der Fall, zeigen die schwarzen Exemplare schön erhaltene Structur, die bei den Anderen zu wünschen übrig lässt. Ein 9 Zoll dickes Exemplar zeigt kein Mark, deutliche Jahresringe, radial gestellte Gewebslücken, die für vollkommen zerstörte Markstrahlen angesprochen werden, und erweist sich zusammengesetzt aus locker verflochtenen, langen, an den Enden zugespitzten, 20—30 μ breiten Fasern von geschlängeltem Verlauf, deren Seiten mit Resten einer »double series of spiral fibres« besetzt sind. Zwischen diesen liegen spär-

liche rundliche Flecken, die vielleicht Tüpfeln entsprechen. Ein anderer Stamm von 1 Fuss 5 Zoll Dicke hatte aussen eine dünne Lage von »crumbling coal«, vielleicht die Rinde darstellend, nach den Ringgrenzen schien er 150 Jahre alt zu sein, von einem Markcanal waren Spuren zu bemerken. DAWSON schliesst dann mit einem Vergleich seines *Prototaxites* mit den Hölzern von Taxus und Torreya und sagt: »In the meantime it may be included in the subfamily *Taxineae*«.

Ein an den *Prototaxites* erinnerndes verkalktes, aber viel schlechter erhaltenes Fossil aus Gaspé hat dann DAWSON [4]) im Jahre 1863 unter dem Namen *Nematoxylon crassum* beschrieben, an dem von Mark, Markstrahlen und Jahrringen nichts zu bemerken war und über dessen Zugehörigkeit sich der Autor mit grosser Reserve ausspricht. Noch weniger wird über eine Art dieses Genus *N. tenue* gesagt, die ebendort aufgestellt wird.

CARRUTHERS, dem DAWSON, als er 1870 in England war, von seinen Materialien mitgetheilt hatte, sprach sich in einer Mittheilung an die British Association in Liverpool (1870), die die Geschichte und die Verwandtschaftsbeziehungen der britischen Coniferen behandelte, dahin aus, dass *Prototaxites* kein Coniferenholz, sondern eine merkwürdige Alge von enormer Grösse darstelle, der er den Namen *Nematophycus* beilegte. Ein in Nature Oct. 6 1870 S. 464 abgedrucktes Referat über diese Mittheilung ging dann unter dem sensationellen Titel »Colossal fossil sea wead« in andere mehr populäre Zeitschriften über (Akademy Oct. 1870, S. 16), (American Naturalist Mai 1871) und bewog DAWSON zu einem sehr heftigen, aber wenig sachlichen Ausfall gegen CARRUTHERS (Am. Nat. Vol. V., S. 245).

In seiner Hauptarbeit über die devonischen und silurischen Landpflanzen Canadas bespricht DAWSON [5]) von neuem seinen *Prototaxites Logani*. Er giebt an, Stämme mit Astnarben und mit Wurzeln von der gleichen Structur gefunden zu haben und hält im Uebrigen alle seine früheren Angaben aufrecht.

In einer vortrefflichen, von naturgetreuen Abbildungen begleiteten Arbeit wies nun 1872 CARRUTHERS [1]) nach, dass das canadische Fossil unmöglich zu den Coniferen gerechnet werden

Digitized by Google

könne; er führte aus, dass die spitzen Endigungen der Holzfasern, die DAWSON gesehen, nur schrägen Durchschnitten ihres welligen Verlaufs entsprechen, dass von Hoftüpfeln nicht die Rede sein kann, und dass die sogenannten Spiralfasern, auf welchen der Vergleich mit den Taxineenhölzern beruht, einem System feiner vielverzweigter Röhren entsprechen, die die kieselerfüllten Interstitien zwischen den dicken, longitudinal verlaufenden Schläuchen (DAWSON's Holzfasern) nach allen Richtungen durchflechten. Wo dieses System zarter Fäden entspringt, konnte nicht ausgemacht werden. Die sogenannten Markstrahlen hält CARRUTHERS für Kieselerfüllte, übrigens keineswegs genau radial verlaufende Lücken, durch welche häufig einzelne der dicken longitudinalen Fäden schräg hindurchlaufen. Zuletzt kommt er zu dem Schluss, dass *Nematophycus* eine Alge nicht näher bekannter Verwandtschaft sei, die in ihrer Grösse und im concentrischen Aufbau ihres Stammes mit *Lessonia*, in ihrem Zellaufbau eher mit *Siphoneen*formen, wie *Halimeda* oder *Penicillus* verglichen werden könne. In derselben Zeitschrift hat DAWSON [6]) alsbald geantwortet und hat an allen seinen Angaben festgehalten. Das Sachliche, was er hier beibringt, hat er später [7]) unter Fortlassung der Persönlichkeiten nochmals in anderem Zusammenhang gebracht.

Einen weiteren hierhergehörigen Rest hat DAWSON [7]) im Jahre 1881 als *Celluloxylon primaevum* bekannt gegeben. Er stammt aus dem Mitteldevon (Hamilton Group) von Canandargua New-York, war übrigens von wenig günstiger Erhaltung. Immerhin sagt der Autor von ihm p. 32: »It adds another to those mysterious woody stems of doubtful affinities which, in the Devonian or Erian of both sides of the Atlantic represent the Taxineae and conifers of later formations«.

In dasselbe Jahr fällt die Beschreibung des ersten europäischen Fundes von *Nematophycus* durch H. HICKS [2]) und R. ETHERIDGE aus dem Pen y Glog-Schieferbruch bei Corwen in Nord-Wales. Die Gattung, bisher nur aus dem Devon bekannt, wird damit auch für das Silur nachgewiesen, denn der betreffende Bruch gehört der an der Basis des Obersilurs gelegenen May Hill oder Upper Llandovery-Gruppe an. Die mikroskopische Untersuchung dieses

Nematophycus Hicksii ETH. durch ETHERIDGE ergab, abgesehen vom geringeren Durchmesser der Röhren (14 μ), völlige Uebereinstimmung der Structur mit *Nematophycus Logani*. Der Autor schliesst sich durchweg der Ansicht CARRUTHERS an. Es wird in dieser Abhandlung beiläufig des Fundes kleiner kohliger Fragmente aus dem obersten Silur (Downton Sandstone des Ludlow) Erwähnung gethan, von denen es heisst: »Mr. NEWTON has not been able to obtain transparent sections of the Ludlow woody specimens; but from what little we have been able to made out, these Ludlow fragments likewise show tubular structure, but not quite of the same character as those from Pen y Glog«. Dergleichen Röhrenstructur war von HICKS [1]) für ein Fossil von St. Davids aus der Basis des Untersilur, dem Tremadoc, schon früher 1869 beschrieben worden. Der damals als *Eophyton explanatum* bezeichnete Rest, den DAWSON [5]) p. 19 ebenso wie die erwähnten Fragmente aus dem Ludlow ziemlich zuversichtlich zu *Nematophycus* herangezogen hatte, wird aber jetzt von seinem Autor als sehr zweifelhaft behandelt. Er sagt desbezüglich [2]) p. 490: »Its strong tabular structure renders its unlike any known land plant; and the only other fossil found yet to which it can be compared is the *Pyritonema* of Prof. M'COY, placed by him amongst the *Zoophytes*, though its true nature is still a matter of much doubt«.

Es wird endlich in der Abhandlung von HICKS [2]) und ETHERIDGE mit besonderem Nachdruck auf die Vergesellschaftung des *Nematophycus* mit eigenthümlichen kugeligen Körpern hingewiesen, die eine räthselhafte Structur zeigen und zuerst aus dem obersilurischen Ludlow bone bed von STRICKLAND und J. D. HOOKER beschrieben worden sind, dann von HOOKER den Namen *Pachytheca* erhalten haben. Ich erwähne diese *Pachytheca* nur weil an ihr häufiges Zusammenvorkommen mit *Nematophyton*-resten der Gedanke angeknüpft hat, dass sie als Fructification zu diesem gehören könnten. Besonders DAWSON hat diese Möglichkeit betont, der diese Kugeln, die er aus Perthshire in Schottland erhalten hatte, direct mit *Aetheotesta* BRONGN., einem notorischen Gymnospermensamen identificirt und *Aetheotesta devonica* genannt

hatte. Später hat er sie auch in dem Obersilur und dem Unterdevon von Neu-Braunschweig nachgewiesen, wo ja auch sein *Prototaxites Logani* sich findet, und er schliesst aus dem Umstand, dass BRONGNIART seine als identisch erachtete *Aetheotesta* mit Taxineensamen verglichen hatte, dass dies »may be taken as additional evidence in favour of the Taxine or, at any rate, Gymnospermatous nature of *Prototaxites*«. Von alledem kann nun jetzt gar keine Rede mehr sein, nachdem wiederholte genaue Untersuchungen dieser Körper ergeben haben, dass sie weder mit *Aetheotesta* noch mit irgend welchem Samen die geringste Aehnlichkeit haben, dass wir vielmehr ihrer Structur auch heute ziemlich ebenso rathlos als zu Anfang gegenüber stehen. Da ich mich über diese Gebilde in meiner Palaeophytologie p. 124 nur sehr kurz habe aussprechen können, ergreife ich die Gelegenheit am Schluss dieser Arbeit in einem separaten Literaturverzeichniss die darauf bezüglichen Specialuntersuchungen zusammen zu stellen. Für unsere Zwecke kommt *Pachytheca* weiterhin nicht mehr in Betracht.

DAWSON [5]) kommt im Jahre 1882, auf neue Funde des Restes gestützt, nochmals auf seinen *Prototaxites Logani* zurück, seine Entgegnung [6]) resumirend und sich gleichzeitig auf die englischen Funde aus dem May Hill und dem Ludlow bone bed beziehend. Er hält seine alten Angaben im Gegensatz zu CARRUTHERS in allen Punkten aufrecht und sucht die auffällige Lockerheit des Gewebes aus dem Macerationszustand desselben zu erklären. Wenn er schliesslich meint p. 111: »On the contrary it has been attempted to compare the plant as to structure with certain chlorospermous Algae, and as to size with certain gigantic Melanosperms not pretended to show similar structure. This is obviously a not very scientific way of establishing affinities«, so muss dem doch entgegengehalten werden, dass es CARRUTHERS wesentlich darauf ankam zu zeigen, dass unter den Algen analoge Verhältnisse zu finden seien, unter den Gymnospermen aber nicht, und dass er damit keineswegs einen bestimmten Platz im Algensystem für die Gattung feststellen wollte.

Was Dawson schon früher hätte thun sollen, hat er endlich 1880 gethan. Er hat nämlich die botanische Untersuchung seiner Fossilien dem Botaniker Penhallow [1]) überlassen, und sich selbst auf den geologischen Theil der Arbeit beschränkt. Penhallow's, von photographischen Aufnahmen begleitete Darstellung [1]) hat nun in allen strittigen Punkten Carruthers Angaben bestätigt. Sie hat bewiesen, dass von einer distincten Rinde, wie sie Dawson angegeben, nicht die Rede sein kann, dass die sogenannten Jahresringe, die in Dichtigkeitsdifferenzen des Gewebes ihren Grund haben, gar nicht immer concentrische Kreise darstellen, dass weder Mark noch Markstrahlen existiren, dass die longitudinalen Röhren sich gelegentlich verzweigen. Ein Novum ist die Angabe, dass diese Verzweigung besonders in den radialen Lücken ihren Sitz habe und dass der Plexus umspinnender feiner Fäden hier aus den Auszweigungen der Röhren seinen Ursprung nehme. Und ihr Endresultat wird auf p. 43 wie folgt ausgesprochen: »The absence of structural markings, of vascular and fundamental tissue, as well also of a cortex, together with the branching and non septate character of the cells all show conclusively that there can be no affinity with vascular plants, much less with the Gymnosperms, in consequence of which the name Prototaxites loses its value«. Diesem Befund gegenüber hat denn auch Dawson seine so lange Zeit hindurch hartnäckig festgehaltene Ansicht, wenn schon nicht aufgegeben, so doch stark modificirt, wie aus der folgenden Stelle seiner introductory geological note (p. 35) hervorgeht: »Lastly under this head, palaeontology has made us familiar with many remarkable botanical anomalies, as the possession of true exogenous structure by acrogenous plants of the families of Lycopodaceae, Equisetaceae and Ferns, though this structure exists with the same types of scalariform and cellular tissue found in the modern acrogens. It would only be a farther extension of the some principle to find a pseudoexogenous stem of still greater antiquity, constructed wholly or principally of long tortuous fibres, similar to those in some Lichens and Algae, from which, however I regard the tissues of *Nematophyton* as essentially distinct«, und weiter: »Thus it may represent a leading type of forest vegetation in the

Silurian and early Devonian etc.« und »I have also been disposed to regard it as possibly a late survivor of a type of vegetation which may have existed even in the Cambrian and Laurentian and may have been connected with the accumulation of the great quantities of carbonaceous matter known in the later, and with that of the vegetable debris abundant in some parts of the former, and which, though it has not yet afforded distinct structure, presents indications of longitudinal fibres akin to these of *Nematophyton*, and appears in similar angular fragments to those representing that type in the Silurian«. Diesen Anschauungen entsprechend ist in der ganzen Abhandlung an Stelle von *Prototaxites* und *Nematophycus* der neutralere Name *Nematophyton* eingeführt, eine Aenderung die mir zweckmässig erscheint und der ich mich anschliessen werde, es den Prioritätsfanatikern überlassend, die beschriebenen Formen wieder in den glücklich aufgegebenen *Prototaxites* umzutaufen, falls es sie danach gelüstet.

D. P. Penhallow [2]) hat im Jahre 1889 eine zweite Abhandlung über *Nematophyton* publicirt, die mit folgenden Worten beginnt: »In a paper presented to this Society last year I gave the results of certain investigations into the histology of *Prototaxites* and among the conclusions then reached was a confirmation of the view advanced by Carruthers that this plant is in reality an Alga and allied to the Laminariae of our modern flora«. Es werden hier die verschiedenen bislang bekannt gewordenen einander im Uebrigen sehr nahe stehenden Arten der Gattung behandelt und nach Möglichkeit mit Diagnosen versehen. Es sind folgende: *Nematophyton Logani* Dawson, *Hicksii* Dawson, *crassum* Penh., *laxum* Penh. und *tenue* Penh., die drei letzteren aus dem Devon von New-York und Gaspé stammend. Dazu kommt der präcise Nachweis, dass *Nematoxylon crassum* Dawson und *Celluloxylon primaevum* Dawson nichts anderes sind als blosse Erhaltungszustände des *Nematophyton crassum*.

Inzwischen wurde in England wieder ein neuer Fundort für *Nematophyton* bekannt. Die von Storrie [1]) in Tymawr quarry bei Cardiff gefundenen Reste, aus dem mittleren Obersilur (Wenlock) stammend, wurden von Barber [1]) untersucht und als *N. Storriei*

BARBER beschrieben. Das verkieselte Material lag nur in kleinen Fragmenten, dafür aber vorzüglich erhalten vor. Die Art ist von *N. Logani* hauptsächlich durch die rundliche nicht radial verlängerte Form der Gewebslücken, sowie dadurch verschieden, dass das feine, die Schläuche umspinnende Fädenwerk fehlt. Verzweigungen der 20—28 μ dicken Schläuche wurden vielfach gefunden, besonders häufig am Rande der Gewebslücken, aber auch sonstwo. Wichtig ist aber, dass der Verfasser bei der vergleichenden Untersuchung des *N. Logani* sich nirgends von dem Zusammenhang der Plexusfäden mit den longitudinalen Schläuchen, wie ihn PENHALLOW angegeben, überzeugen konnte. Er meint daher p. 336: »The relation of large tubes to small tubes remains a mystery«. Und das ist umsomehr zutreffend, als er in den feinen Plexusfäden quere Scheidewände gefunden haben will, die in der allerdings ausdrücklich als Skizze bezeichneten Fig. 17 dargestellt werden, die nach dem übereinstimmenden Zeugniss aller Autoren, mit Ausnahme DAWSON's, in den longitudinalen Schläuchen vollkommen fehlen. In den Gewebslücken finden sich ausserdem Klumpen-artige Aggregate feiner Fäden, die den Verfasser an ein parasitisches Mycelium denken lassen, freilich andererseits wohl auch Aggregate von Trichiten sein könnten.

In einer letzten Arbeit über *Nematophyton crassum* beschreibt PENHALLOW [3]) neue Exemplare aus dem Mitteldevon von New-York, die seine frühere Identification von DAWSON's *Celluloxylon* mit diesem Rest in erfreulicher Weise bestätigen und sicher stellen.

Vor einer Reihe von Jahren bereits, als ich noch in Göttingen wohnte, hatte ich Gelegenheit im dortigen geologischen Museum eine Sendung devonischer Pflanzenreste zu sehen, die VON KOENEN von Seiten des Herrn PIEDBOEUF, Dampfkesselfabrikanten zu Düsseldorf-Oberbilk, zum Geschenk erhalten hatte und die von einer bezüglichen Abhandlung des Einsenders [1]) begleitet war. Neben zahlreichen mehr oder weniger vollständigen Abdrucksstücken befand sich darunter ein Fragment eigenthümlicher Structurerhaltung, welches ich nach vorläufiger Untersuchung als zu *Nematophyton* gehörig erkannte. In der mitgesandten Abhandlung des Herrn PIEDBOEUF war dieses *Nematophyton* allerdings nicht erwähnt, sie

beschäftigt sich ausschliesslich mit der Beschreibung und Deutung der Abdrucksstücke, aus deren Beschaffenheit Folgerungen bezüglich der Bildungsweise der umschliessenden Sandsteine gezogen werden, auf die hier nicht weiter eingegangen zu werden braucht. Der Fundort, dem die betreffenden Materialien entstammen, befindet sich nach freundlicher Belehrung HOLZAPFEL's, an den ich mich desshalb wandte, in den sogenannten Lenneschichten, die nach seiner Ansicht dem oberen Mitteldevon, also dem Stringocephalenniveau angehören dürften. Er liegt am Rande des Wupperthals ziemlich nahe der Höhe des Sattels, auf welchem das Dörfchen Oben zum Holz nächst Gräfrath gelegen ist. Da ich hoffte, eventuell bei der Durchsicht ausgedehnterer Materialaufsammlungen das *Nematophyton* als Ausfüllung der gleichzeitig vorkommenden Abdruckstücke nachweisen und so Anhaltspunkte für die bisher ganz unbekannte äussere Formgestaltung dieser Gattung zu gewinnen, liess ich die Sache zunächst auf sich beruhen, indem ich mir vornahm, sie mit dem Finder bei gelegentlichem Besuch der Gegend zu besprechen. Erst im vorigen Herbst 1893 ergab sich dazu Gelegenheit. Leider war Herr PIEDBOEUF inzwischen gestorben, eine Sammlung der Originalstücke war nicht vorhanden, da diese in der Hoffnung leicht neue gewinnen zu können an die verschiedensten Museen fortgegeben waren. Die wenigen noch vorhandenen Exemplare, die mir der Sohn mit grösster Liebenswürdigkeit zeigte, von denen er auch die Güte hatte mir etliche zuzusenden, boten zunächst keine wesentlich neuen Aufschlüsse. Durch die Zuvorkommenheit des Herrn PIEDBOEUF jun. wurde es mir ermöglicht, ein paar Stunden auf die Besichtigung des Fundorts zu verwenden und einige weitere Stücke, freilich auch von geringerer Bedeutung, zu gewinnen.

Der Fundort selbst ist ein alter verlassener mitten im Gestrüpp gelegener Steinbruch, der sehr verschüttet war und in dessen graugelbem, glimmerreichen, mässig dünnplattigen Sandstein Pflanzenreste überall und ohne Rücksicht auf die Schichtung eingebettet erscheinen, wenn schon gewisse Bänke vorzugsweise reich an solchen sind. Bei dem steilen Einfallen derselben gegen

den Berg war es indessen nicht möglich diesen Bänken zu folgen und konnten nur die äussersten gerade freigelegten Stücke gewonnen und aufgespalten werden. Erneute Brucharbeit wird an der betreffenden Stelle gewiss Material in Menge und in frischerem Zustand befindliches als das vorliegende ergeben.

Piedboeuf meint S. 47 »dass fast alle durch die ganze Bank gesammelten Proben einer einzigen Pflanzengattung angehören«, die er dann S. 51 mit *Haliserites Dechenianus* Göpp., *Fucus Nessigii*, verschiedenen *Sphaerococcites*-Formen, den Psilophyten Dawson's, sowie der *Sphenopteris Condrusorum* Gilk. identificiren will. Alle diese Dinge zusammen nennt er schliesslich, sie für die Reste einer *Fucacee* erklärend, *Sargassum Dechenianum* Piedb. Der von Dawson [5]) t. XV, f. 175 als *Cyclopteris Hitchcockiana* abgebildete Rest soll die Fructification seiner Pflanze sein. Wenn er endlich auch die sämmtlichen Aphlebien hierher ziehen will, so ist das für die Beurtheilung aller dieser Angaben seitens der Palaeontologen ausreichend.

Die Reste von Oben zum Holz gehören eben in der Form wie sie vorliegen zu den Fossilien, bei denen eine sichere Bestimmung aus der blossen Abdrucksform ausserordentlich misslich ist. Von Kidston würden sie denn auch ganz gewiss zu seinem *Psilophyton Dechenianum* gerechnet worden sein, über welches oben S. 76 das nöthige gesagt wurde. Was ich davon sah, bestand erstens aus ziemlich dicken, 3, nach Piedboeuf bis 10 Centimeter breiten, mehr oder minder stark zusammengedrückten, verzweigungslosen, im Steinkern erhaltenen Aesten. Bei der Spaltung fällt dieser Steinkern gewöhnlich in Trümmer, so dass nur die beiderseitigen Hohldrucke von ganz formloser Beschaffenheit hinterbleiben. Wo er erhalten, erweist er sich als eine Sandsteinmasse von lockerem Gefüge, die von unregelmässigen Streifen und Nestern braunrothen, mitunter metallisch glänzenden oder durch Kohlengehalt schwarzen Eisenoxyds durchwachsen erscheint. Hier und da sind im Verlaufe der Stämme unregelmässige, dem Hohldruck fester anhaftende Concretionen zu finden, die aussen aus eisenhaltiger Gesteinsmasse, inwendig aus Eisenoxyd, oder aus Schwefelkies bestehen oder beide zugleich in der Weise ent-

halten, dass der Kieskern von einer Oxydrinde umgeben wird, ein Zeichen, dass, wie auch Piedboeuf schon hervorhebt, die Oxydbildung aus der Verbrennung des Kieses herzuleiten ist. Es finden sich ferner dünnere Zweigstücke und Fetzen, deren Steinkern mitunter die gleiche Beschaffenheit hat, mitunter aus mehr ockerfarbenem Eisenoxyd gebildet wird, in vielen Fällen auf ein dünnes, fast kupferfarbiges und irisirendes Häutchen reducirt erscheint. Und endlich finden sich grössere noch in Zusammenhang stehende Zweigsystente, deren Seitenglieder, in der Mitte in der Regel mit einem vorspringenden Kiel versehen, in fiederiger Stellung vom Hauptglied entspringen, mit demselben spitze Winkel bildend. Ihre Verästelung ist in manchen Fällen eine sehr reiche, die Zweige höherer Ordnung nehmen regelmässig an Stärke ab und enden in kurze feine Endauszweigungen, die öfters gegabelt erscheinen. In ihrem Verlauf finden sich häufig die besagten Concretionen, manchmal reihenweise hinter einander gelegen. Dergleichen Exemplare sind es, die Piedboeuf l. c. auf Taf. III ziemlich naturgetreu abgebildet hat. Indessen ist mir kein einziges Exemplar zu Gesicht gekommen, welches so reiche Verästelung wie die dort dargestellten geboten hätte.

Alle mir vorgelegenen Exemplare erwiesen sich in einer Form verzweigt, die zahlreichen, das Gestein nach allen Richtungen durchsetzenden Stielreste konnten nirgends so wie es Piedboeuf will in Zusammenhang mit ihnen nachgewiesen werden. Ich habe desswegen die allerbegründetsten Zweifel an der Richtigkeit von Piedboeuf's Behauptung, dass die Fossilien mit ihren Zweigen das Gestein nach allen Richtungen durchziehen, und möchte vermuthen, dass seine aus dem Gestein herauspräparirten Zweige mit den an der Oberfläche sichtbaren nicht in directem Zusammenhange standen.

Habituell erinnern solche Stücke an manches, was Dawson mit dem Namen *Psilophyton* belegt hat, man vergl. z. B. [5]) t. VII, f. 80a, T. XII *Ps. robustius*, T. XX, f. 243—245, sowie Penhallow t. 12, f. 12a und [4]) zweifle ich nicht, dass ersterer Autor die Objecte sofort als zweifellose *Psilophyta* angesprochen haben würde. Viel geringer ist die Aehnlichkeit mit *Haliserites*

Dechenianus, sie beruht hauptsächlich in der bei beiden vorhandenen mittleren Kielung der kleinen Seitenzweige. Auch *Sphenopteris Condrusorum* Gilk. und die ihr ähnliche *Hostinella hostinensis* Stur möchte ich mit unserem Reste nicht so unmittelbar in Parallele stellen, schon die Anordnung der Verzweigungen und die offeneren Winkel, die die Zweige verschiedener Ordnung miteinander bilden, scheinen das bei aller Aehnlichkeit der Objecte zu verbieten. Endlich finden sich allerlei formlose flache Lappen und Fetzen, mitunter von nicht unbeträchtlicher Grösse, über die absolut nichts ausgesagt werden kann, von denen einzelne möglicher Weise Blattflächen gewesen sein könnten.

Ganz einzig in seiner Art und mir nur in diesem Exemplar vorgekommen ist das früher erwähnte Stammfragment mit *Nematophyton*-Structur, dessen Auffindung den Anstoss zu dieser Auseinandersetzung gegeben hat. Es liegt genau in demselben graugelben Sandstein wie die übrigen Reste, war vor der Abschneidung eines Stückes behufs Herstellung von Präparaten 5 Centimeter lang und zeigte an der ringsherum erhaltenen Oberfläche eine Contactzone mit dem Gestein, die ihre faserige Beschaffenheit, wie mir mein College Bücking freundlichst mittheilte, wahrscheinlich der reichlichen Einlagerung von Serpentin verdankt. Das Stämmchen ist plattgedrückt, centimeterbreit und hat 3 Millimeter Tiefe. Seine schwarzbraune, etwas seidig glänzende Oberfläche ist theilweis erhalten, sie ist durch zahlreiche kleine Haarrisse unregelmässig gefeldert. Da sich Quer- und Längsschliffe bei der ersten Betrachtung als gänzlich undurchsichtig erwiesen, so musste dazu geschritten werden, kleine Fragmente mit Hülfe der Nadel auszubrechen. Jede so entstandene longitudinale Bruchstelle erschimmerte nun in eigenthümlichem faserigen Gefüge. Mit schwacher Vergrösserung erkennt man im auffallenden Licht ein Aggregat von ungleichartig geschlängelten, keineswegs einander parallelen, im Allgemeinen longitudinal verlaufenden Röhren, die überall da, wo sie unverletzt, trotz ihrer schwarzen Farbe in Folge der glatten Oberfläche lebhaft aufglänzen. Genauere Untersuchung erweist, dass ihre Membran in Form eines ziemlich starken, pechschwarzen, Häutchens von Kohle er-

halten, dass aber ihr Lumen von dunkelrothem Eisenoxyd amorpher erdiger Beschaffenheit gänzlich erfüllt wird.

Auf dem Platinblech verbrennt die Kohle mit Leichtigkeit, das Ganze verbleibt mit unveränderter Gestalt, ist aber tiefroth gefärbt. Es ist dies ein Erhaltungszustand, den ich noch bei keinem andern durch meine Hände gegangenen vegetabilischen Fossil beobachtet habe; wie er zu Stande gekommen, weiss ich nicht sicher. Möglich immerhin, dass die Zellen ursprünglich mit Schwefelkies-Spiculae erfüllt waren, wie dies wohl gelegentlich vorkommt (vergl. SOLMS, Palaeoph. p. 26). Allein in diesem Fall habe ich von den die Spiculae umschliessenden Membranen niemals mehr etwas bemerken können.

Bei PIEDBOEUF l. c. finde ich wenig, was sich auf den gleichen Erhaltungszustand deuten liesse, angegeben. Vielleicht bezieht sich darauf was S. 50 gesagt wird: »Mit den eben beschriebenen 3 Varietäten des Gebirges tritt mitten dazwischen anscheinend nesterförmig eine Art Breccie auf, vorwiegend aus Feldspath bestehend, innerlich ganz weich, hellgrau bis kaolinweiss, äusserlich durch nachträgliche Infiltration zu festen Grauwacken übergehend ...... In der äusseren härteren Zone sind die fossilen Reste mit Eisenoxydhydrat ausgefüllt, wogegen im inneren weichen Kern glänzende kohlige Abdrücke hervortraten, einzelne rundliche Aeste in Form poröser Coaksmasse, als wäre das Holz eben frisch in einer Retorte erhitzt worden«. Immerhin würde die Beschreibung der Reste nur mässig, die des umschliessenden Gesteins gar nicht zu dem Befund an dem in Rede stehenden Exemplare stimmen.

Als es sich nun im Laufe der Untersuchung ergab, dass die absolut undurchsichtigen Quer- und Längsschliffe mit Hülfe der KOCHS-WOLZ'schen Mikroskopirlampe[1]) bei Beleuchtung von oben

[1]) Ich will bei dieser Gelegenheit nicht versäumen, auf die ausgezeichneten Dienste hinzuweisen, die bei dieser Untersuchung, sowie überhaupt beim Studium undurchsichtiger Objecte der KOCHS-WOLZ'sche Beleuchtungsapparat (vergl. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. V, S. 1888, 477) geleistet hat. Es werden neben den S förmig gebogenen, für Beleuchtung von unten bestimmten Stäben auch einfach hakenförmige mitgegeben. Diese legt man so auf den Objecttisch

Digitized by Google

zur Untersuchung ganz geeignet waren, wurde auf ihre Untersuchung zurückgegriffen. Da ergab sich denn zunächst das absolute Fehlen von Mark und von Strahlen jeglicher Art; der Querschnitt weist vollkommen homogenes Gewebe auf und setzt sich aus kreisrunden, hier und da, vermuthlich wo sie schräg getroffen, elliptischen Zelldurchschnitten, die durch dicke schwarze Membranleisten geschieden werden, zusammen. Das ist aber, wenn wir von den concentrischen Linien und den radialen Lückenbildungen absehen, die auch dort nicht in allen Fällen beobachtet werden konnten, genau die Structur von *Nematophyton*. Der Längsschnitt stimmt dazu trefflich, man sieht die geschlängelten longitudinalen Röhren mit ihrer Füllung von Eisenoxyd, die hier und da, wo sie nur in einer aufwärts gerichteten Biegung vom Schliff gefasst wurden, als langgezogene beiderseits rundlich abschliessende Figuren erscheinen. Ja sogar die für *N. Logani* so charakteristischen, feinen, die Röhren umspinnenden Plexusfäden glaube ich mit einiger Bestimmtheit gesehen zu haben, sie treten sowohl auf dem Quer- als auf dem Längsschliff als winzige, die kohlschwarze Membranmasse unterbrechende Pünktchen und wirr gelagerte Strichelchen hervor, doch konnte unter den obwaltenden Umständen natürlich nichts über ihren Verlauf und etwaigen Zusammenhang mit den longitudinalen Röhren ausgemacht werden. Der Durchmesser der auf dem Querschnitt gemessenen Lumina ergab sich als 0,056 mm, ist also etwa 3 mal so gross als bei *N. Logani* und *Storriei*.

Da somit immerhin eine nicht unbeträchtliche Differenz den

auf, dass das Strahlenbündel in den Zwischenraum zwischen Präparat und Objectiv einfällt. Man kann dann ganz undurchsichtige Objecte messen, mit dem Prisma zeichnen, und wird über die Helligkeit und Klarheit des Bildes erstaunt sein. Ich habe mich überzeugt, dass der Apparat bei allen schwächeren Vergrösserungen anwendbar ist, bis zu Focalabständen wie sie Hartnack 4 verlangt, (etwa 3 Millimeter). Wird die Focaldistanz kleiner, so muss man den Glasstab, wie er heute hergestellt wird, in sehr flacher Neigung heranbringen, das Licht fällt in allzu spitzem Winkel auf, erleidet offenbar unregelmässige Reflexionen, und es zeigt sich dann ein homogener Lichtschein, der das Bild mehr und mehr verschwinden lässt. Würde man Stäbe mit geringerem Querschnitt der Austrittsfläche herstellen, so würde wahrscheinlich der Apparat für noch stärkere Vergrösserungen brauchbar gemacht werden können.

bisher beschriebenen Nematophyten gegenüber vorliegt, so wird es zweckmässig sein, die rheinische Form mit einem eigenen Speciesnamen zu belegen, und da Piedboeuf für seine Reste *Sargassum Dechenianum* eingeführt hatte, so mag sie nun als *Nematophyton Dechenianum* gehen.

Wenn nun, wie Piedboeuf glaubte, die sämmtlichen Reste im Gestein von Oben zum Holz zu einer Massenvegetation einer einzigen Algenform gehörten, so hätten wir, nachdem einmal *Nematophyton*-Structur nachgewiesen war, damit auch ein Bild von der Gestalt dieses Gewächses aus denselben entnehmen können. Es lag mir deswegen viel daran, diese seine nicht weiter durch Gründe gestützte Behauptung zu beweisen oder zu widerlegen. Ich versuchte also die Untersuchung der an sich wenig versprechenden eisenhaltigen Steinkerne in verwittertem und unverwittertem Zustand auf etwa erhaltene Structurreste hin.

Das erste Stück, welches hierfür in Betracht gezogen wurde, war ein ziemlich dünner, ca. 5 Millimeter dicker, an beiden Enden abgebrochener Zweig, dessen Steinkern von ockergelber Farbe, an der einen Seite fest und hart, an der andern durch Verwitterung in eine weiche gelbe Masse geringen Zusammenhalts verwandelt war. Mit der Nadel wurden aus dieser letzteren kleine Stücken herausgesprengt und die Bruchflächen der Untersuchung unterworfen. Da zeigten sich denn zu meiner Ueberraschung die schönsten und unzweifelhaftesten Trachealelemente, deren Wandung aus einem äusserst dünnen, glashellen, mitunter in den Farben dünner Blättchen schillernden Häutchen gebildet war, welches das mit pulveriger Ockermasse ausgefüllte Lumen umgiebt. Ebene Flächen von einiger Ausdehnung waren aber nur durch vorsichtiges Zerbrechen mit der Nadel zu erzielen; Schneiden erwies sich als unmöglich, weil das gelbe Pulver aus den geöffneten Tracheïden zu einer alle Structur verdeckenden Schicht an der Schnittfläche zusammenhält. Auf gutgelungenen Brüchen konnte die polygonale Form der Elemente festgestellt werden; man sieht ganz deutlich, dass ihre Wände mit dicht an einander gedrängten ovalen, und stark in die Breite gezogenen Tüpfeln nach Art der Treppenelemente besetzt sind; an

einem Präparat ist ein mehrstöckiger, radial getroffener Markstrahl sichtbar, dessen reichliche Tüpfelung gegen die angrenzenden Tracheïden festgestellt werden kann. Weit entfernt davon, zu einer Alge zu gehören, erweist sich also dieses Fragment als ein Gymnospermen oder Archegoniatenzweigstück.

Querschnitte dieses Objects, aus den härteren minder verwitterten Partien desselben entnommen, mit Hülfe auffallenden Lichts untersucht, zeigten einen von regelmässigen Markstrahlen durchsetzten Holzkörper offenbar secundärer Natur. Seine etwa 4 Zellreihen breiten, zwischen je 2 Markstrahlen gelegenen Holzkeile bestehen aus Tracheïden von sehr beträchtlicher Weite und regelmässigem rechteckigen Querschnitt. Die centrale Partie des Holzstückchens ist leider durch Zusammendrückung und Faltung sehr gestört, doch scheinen an dem inneren Ende der einzelnen Holzkeile kleine Gruppen von weitlumigen Elementen rundlichen Querschnitts zu liegen, welche möglicherweise für Primärholzbündel angesprochen werden könnten. Ich kenne kein fossiles Holz, welches damit direct vergleichbar wäre, doch wird man nicht fehl gehen, wenn man seine Verwandtschaft in der Nähe der Lyginodendreen oder Calamarien sucht. Der Tüpfeltracheïden halber ist *Lepidodendron* ausgeschlossen, auch die Cordaïten stehen wegen der eigenthümlichen Anordnung der Elemente auf dem Querschnitt ganz ausser Frage. Seine Tracheïden haben nach Messungen auf dem Querschliff in der radialen Richtung 70, in der tangentialen 42 μ Durchmesser, die Höhe der Markstrahlzellen wurde auf dem Längsbruch zu 35 μ festgestellt.

Durch den Erfolg mit diesem Stück ermuthigt, wandte ich mich nun auch an die Concretionen aus kohlenhaltigem Schwefelkies und Eisenoxyd. Da gelang es mir denn bald, beim Zertrümmern eines beliebig herausgegriffenen grösseren Knöllchens eine Bruchfläche zu erhalten, die den schönsten Längsschnitt eines Trachealstranges bot. Derselbe lag inmitten einer anscheinend homogenen schwarzen, auf der Bruchfläche spiegelnden Masse, die ich unmittelbar für den Parenchymkörper des betreffenden Pflanzenrestes anzusprechen geneigt war. Der Trachealstrang selbst besteht ausschliesslich aus gedrängten, geraden, genau

parallelen, schlanken, ca. 35 μ breiten Treppenelementen typischer Art, von exquisit polygonalem Querschnitt. Von Markstrahlen ist keine Spur zu entdecken. Ein recentes Farngefässbündel würde bei gleicher Präparation, falls diese möglich wäre, genau dasselbe Bild gewähren. In der Hoffnung bessere Einsicht in die Details des Baues zu gewinnen, liess ich nun durch eine Anzahl der Knöllchen Querschliffe anfertigen und untersuchte dieselben im auffallenden Licht. Durch Spaltung der Reststückchen mit dem Meissel wurden nachher die zugehörigen Längsbrüche hergestellt, die überall, wo überhaupt Structur vorhanden, genau das gleiche centrale Bündel polygonaler Treppentracheïden ergaben. In einigen Fällen indess, wo die erste Spaltung nur die Peripherie des besagten Stranges getroffen hatte, erwies sich diese aus ähnlichen, aber vollkommen tüpfellosen dunkelen Fasern erbaut, die die früher beschriebenen Tracheïden umschliessen. Ich schliesse aus diesem Befund, dass eine aus holzigen Fasern gebildete Bündelscheide vorhanden war, wie sie bei recenten Farnen so gewöhnlich entwickelt ist.

Die Querschliffe blieben beträchtlich hinter den auf ihre Untersuchung gesetzten Hoffnungen zurück. Immerhin erkennt man eine äussere feste, structurlose, von zarten Kohlenlinien durchzogene, aus Schwefelkies gebildete Grundmasse, in der die Kohlenspuren hier und da kleine polygonale Räume, Zellen umschreiben. Es ist das der Parenchymkörper der Rinde. Inmitten derselben liegen ein oder mehrere verschieden gestaltete Strangquerschnitte, in Umrissform und Bau an die Blattstielbündel von Farnen erinnernd. Meist sind sie sehr schlecht erhalten, doch konnten in einem Fall bestimmte Andeutungen einer Zusammensetzung aus centralem Trachealstrang und peripherer Scheide gewonnen werden. Nach alledem kann es keinem Zweifel unterliegen, dass sich in unseren Concretionen die unscheinbaren Reste von Farnblattspindeln verbergen.

Wir haben oben gesehen, dass die meisten einigermaassen zusammenhängenden Reste des Fundorts von Oben zum Holz in einer Ebene ausgebreitete Verzweigungssysteme ähnlicher Art wie die der *Sphenopteris Condrusorum* GILK. darstellen. Es fragte sich

also, wohin diese Zweigsysteme gehören, ob sie uns die äussere Form des *Nematophyton* repräsentiren, oder ob sie die Farnspindeln sind, deren Reste wir in den Concretionen so häufig vorfinden. Dass sie nicht etwa verschiedener Art sind, dafür bürgt ihr charakteristisches Aussehen sowie die regelmässige Verzweigung, die immer wiederkehrt. Zur Feststellung dieses Fragepunktes habe ich nun aus den Materialien der Lütticher und der Brüsseler Sammlung 2 Exemplare ausgewählt, bei welchen im Verlauf der Verzweigungsglieder Knollenconcretionen derartig aufsassen, dass man nicht zweifeln konnte, in ihnen, falls sie Structur bergen, Theile der erhaltenen Substanz des Abdruckrestes selbst vor sich zu haben. Bei dem aus Brüssel folgen 2 spindelförmige Concretionen unmittelbar über einander, bei dem in Fig. 1 abgebildeten Lütticher Stück fand sich nur an einer Stelle ein Bruchstück einer kleinen Knauer vor. In beiden Fällen aber ergab die Untersuchung in unzweifelhaftester Weise das gewünschte Resultat. Die Structur stimmt völlig mit der die früher besprochenen Farnreste bergenden Knöllchen überein. Und sonach steht nicht nur fest, dass diese verästelten Exemplare Farnblattrhachiden sind, sondern es ergiebt sich weiter bei ihrer grossen Aehnlichkeit mit der *Sphenopteris Condrusorum* GILK. für diese ein gewichtiges, die Auffassung GILKINET's unterstützendes Moment. Aus den früher angegebenen Gründen ist indess die Identität beider Reste nicht wahrscheinlich.

Ueber die Fructificationen des Farren von Oben zum Holz, die PIEDBOEUF, wie er sagt, im Zusammenhang damit gefunden hat, und die er mit *Sphenopteris Hitchcockiana* DAWS. (Fruct. von *Cyclopteris?* DAWSON) [5]) T. XV, f. 175 identificirt, kann ich leider nichts aussagen, da ich sie nicht sah und da es mir nicht zu ermitteln gelang, wohin die 2 Exemplare gekommen sind, die PIEDBOEUF S. 52 besessen zu haben angiebt. Nach den analogen Befunden an *Sphenopteris Condrusorum* könnten es in der That Fruchtreste eines Farnkrautes gewesen sein.

Die Steinkernausfüllungen der grösseren Stämme endlich erwiesen sich im Allgemeinen als überaus schlecht erhalten. Immerhin konnten bei fortgesetzter Zerspaltung auch in ihnen hier und da Structurreste in Form geschlossener Stränge paralleler Tracheal-

—

elemente nachgewiesen werden, deren Wandungen ich in einem Fall mit rundlichen Tüpfeln besetzt fand. Es lag an solchen Stellen stets ein ähnlicher Erhaltungszustand wie bei dem oben beschriebenen Exemplar von *Nematophyton* vor, die Ausfüllungsmasse ist Eisenstein, die Membranen sind in Form von Kohle erhalten, doch ist der Eisenstein von viel festerem Gefüge, weniger verwittert als dort, und bekommt man in Folge davon nur selten Spaltflächen, die auf grössere Erstreckung die günstige longitudinale Richtung einhalten. Ueber die Zugehörigkeit besagter Stammstücke kann ich ihrer schlechten Erhaltung halber keinerlei Meinung äussern, nur soviel ist gewiss, dass es keine Algen gewesen sein können.

Resumiren wir schliesslich dasjenige, was uns die Pflanzenreste von Oben zum Holz ergeben haben, so zeigt sich: 1) dass diese Fossilien sehr verschiedenen Gewächsen entstammen, nicht, wie PIEDBOEUF es wollte, von einer einzigen Algenform abgeleitet werden können; 2) dass die bestdefinirten derselben Farnkrautblattstielen angehören, dass ausserdem die Algengattung *Nematophyton* darunter repräsentirt ist und dass ferner noch Holzstücke von Pflanzen nicht sicher ermittelter Verwandtschaft, mit Markstrahlen durchzogenem Secundärholzkörper, vorkommen. Erneute Steinbrucharbeiten würden wahrscheinlich noch andere Pflanzentypen zu Tage fördern.

Aus all dem Gesagten ergiebt sich wieder einmal, wie vorsichtig man mit der Deutung von Abdrücken sein muss, wenn diese nicht sehr prägnante Merkmale an sich tragen. Ich kann als weiteren Beleg hierfür noch einen anderen, eigentlich nicht gerade hierher gehörigen Fall anfügen. Beim Suchen nach Vergleichsobjecten für die Gräfrather Reste fand ich in den Schubladen des hiesigen geologischen Museums ein EICHWALD'sches Original seines *Aulacophycus sulcatus* aus dem Old Red von Torghel in Livland. Ein grauweisser glimmerreicher Sandstein ist durchzogen von zahllosen, hier und da gegabelten Stielen, deren Substanz in Form einer lockeren, bröckeligen, an den Fingern pulverig abfärbenden Kohle erhalten ist. Vorsichtig hergestellte Bruchflächen dieser Kohle ergeben eine körnig-homogene Grundmasse, vermuthlich Parenchym, durch welche ein Streifen oder

Strang trachealer Elemente verläuft. Diese sind von geringem Querschnitt, rundlich gestaltet und mit runden Hoftüpfeln in einfachen Reihen besetzt, die bei Betrachtung im auffallenden Licht wie blendend weisse Punkte aufglänzen. Von Markstrahlen war nichts zu entdecken. Dass die Tüpfel wirklich die hier beschriebene Form besitzen, konnte in diesem Fall nun auch noch auf anderem Wege durch Maceration mit K_2O bewiesen werden. Die ganze kohlige Masse löst sich dabei in kleine eckige Trümmer auf. Grössere dazwischen gelegene Fragmente sind entweder ganz tüpfellos und dürften dann den Parenchymzellen angehört haben, oder sie erweisen sich als Stückchen aus der Wandung trachealer Elemente und sind dann mit kreisrunden wohl erhaltenen Tüpfeln besetzt, die beiderseits die kreuzenden, sehr langen, schmalen Mündungsspalten zeigen. Es ist also auch diese Alge ein Rest einer höheren Pflanze, wie dies übrigens bereits von Göppert[1]) in Kürze angegeben wird, dem Bunge es brieflich mitgetheilt hat. Göppert sagt von diesem Rest S. 461 »die nach den von Herrn Dr. Friedrich Schmidt aus demselben Fundort mitgetheilten Exemplaren nicht die Structur eines Fucus, sondern die einer Conifere zeigt, wie auch Bunge brieflichen Mittheilungen zufolge schon früher beobachtet hat«. Die von Göppert versprochene Beschreibung ist niemals erfolgt, seine Bestimmung mag ja möglicher Weise richtig sein, wo ich dann in dem pulverigen, im vorliegenden ausgetrockneten Zustand wenigstens genauerer Untersuchung wenig günstigen Material mehr zufällig keinen Markstrahl zu Gesicht bekommen haben müsste.

Aehnlich wie bei den Resten von Oben zum Holze dürften die Verhältnisse in den *Psilophyton* und *Nematophyton* führenden Schichten Canadas liegen.

Eine neue, von botanischer Seite durchgeführte kritische Durcharbeitung der in den Museen von Montreal und New-York aufgespeicherten Ausbeute müsste offenbar wichtige Resultate ergeben. Hoffen wir, dass einer oder der andere amerikanische Forscher, dem diese Schätze zugänglich sind, uns mit einer solchen beschenken möge.

Literatur.

C. A. Barber [1]), *Nematophycus Storriei* n. sp. Annals of Botany vol. VI, 24. December 1892, p. 329 seq., t. 19, 20.

W. Carruthers [1]), On the history, histological structure and affinities of *Nematophycus Logani* Daws., an Alga of Devonian age. Monthly Microscopical Journal vol. VIII (1872), p. 160 sq., tb. 31 u. 32.

W. Carruthers [2]), On some Lycopodiaceous plants from the old Red Sandstone of the north of Scotland. Journal of Botany Nov. 1873.

Fr. Crépin [1]), Observations sur quelques plantes fossiles des dépôts dévoniens rapportés par Dumont à l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système Eifelien. Bulletin de la soc. roy. de botanique de Belgique vol. 14 (1875) p. 214 sq.

Fr. Crépin [2]), Description de quelques plantes fossiles de l'étage des *Psammites* du Condroz (Dévonien supérieur). Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, sér. II vol. 38 (1874), p. 356 sq.

J. W. Dawson [1]), On the Flora of the Devonian period in North Eastern America. Quart. Journ. Geol. soc. of London, vol. 18 (1862), p. 206 sq.

J. W. Dawson [2]) in Proceedings American Association at Springfield 1856.

J. W. Dawson [3]), On fossil plants from the Devonian rocks of Canada. Quarterly journ. geol. soc. of London, vol. XI (1859), p. 484.

J. W. Dawson [4]), Further observations on the Devonian plants of Maine Gaspé and New-York. Quarterly Journ. Geol. soc. Lond., vol. 19 (1863), p. 466, t. 19, f. 24.

J. W. Dawson [5]), The fossil plants of the Devonian and upper Silurian formations of Canada. I. Geol. Surv. of Canada Montreal 1871, p. 16 sq., tb. II.

J. W. Dawson [6]), Remarks on Mr. Carruthers views of Prototaxites. Monthly microscopical journal, vol. X (1873), p. 66 sq.

J. W. Dawson [7]) Notes on New Erian (Devonian) plants. Quarterly Journ. geol. soc. London, vol. 37 (1881), p. 302.

J. W. Dawson [8]), The fossil plants of the Erian (Devonian) and upper Silurian formations of Canada. II. Geological Survey of Canada 1882, p. 107.

A. Gilkinet [1]), Sur quelques plantes fossiles de l'étage du poudingue de Burnot (Devonien inf.). Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, sér. 2, vol. 40 (1875).

A. GILKINET [2]), Sur quelques plantes fossiles de l'étage des *Psammites* du Condroz. Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, sér. II, vol. 39 (1875).

GÖPPERT [1]), Ueber die fossile Flora der silurischen, der devonischen und unteren Kohlenformation oder des sogenannten Uebergangsgebirges, Nova Acta Leop. Car. vol. 27, (1860), p. 425. sq.

H. HICKS [1]), Notes on a species of *Eophyton?* from the lower Arenig rocks of St. Davids. Geol. Mag. vol. 6 (1869), p. 534, t. 20.

H. HICKS [2]), On the discovery of some remains of plants at the base of the Denbigshire grits near Corwen, North Wales. With an appendix by R. ETHERIDGE. Quarterly Journ. Geol. soc. London vol. 37 (1881), p. 482 sq., tb. 25.

R. KIDSTON [1]), Catalogue of the palaeozoic plants in the Department of Geology and Palaeontology British Museum Nat. Hist. London 1886, p. 232 sq.

E. KOKEN [1]), Die Vorwelt und ihre Entwickelungsgeschichte 1893.

KREJCI [1]), Notiz über die Reste von Landpflanzen in der böhmischen Silurformation. Sitzungsber. d. K. böhm. Ges. d. Wissensch. 4. April 1879.

KREJCI [2]), Ueber ein neues Vorkommen von Landpflanzen und Fucoiden in der böhmischen Silurformation. Sitzungsber. d. K. böhm. Ges. d. Wissensch. 11. Febr. 1881.

L. LESQUEREUX [1]), Land plants recently discovered in the Silurian rocks of the United-States. American Philosophical soc., 19. Oct. 1877.

R. LUDWIG [1]), Fossile Pflanzenreste aus den paläolithischen Formationen der Umgegend von Dillenburg, Biedenkopf und Friedberg und aus dem Saalfeldischen. Palaeontographica vol. XVII, 3, p. 105 sq.

HUGH MILLER [1]), Old Red Sandstone tb. VII (1841).

HUGH MILLER [2]), The Asterolepis of Stromness (1849).

HUGH MILLER [3]), The Testimony of the rocks (1857).

D. P. PENHALLOW [1]), On *Nematophyton* and allied forms from the Devonian (Erian) of Gaspé and Bay des Chaleurs with introductory notes by Sir W. DAWSON. Transact. Roy. Soc. Canada, vol. VI, sect. IV (1888). Montreal 1889, p. 27.

D. P. PENHALLOW [2]), Notes on Devonian plants, Transaction Royal Soc. of Canada, vol. VII, sect. IV (1889). Montreal 1889, p. 19 sq., t. I u. II.

D. P. PENHALLOW [3]) Notes on *Nematophyton crassum*. Proceed. United States. Nat. Museum, vol. XVI (1893), p. 115, t. 15—18.

D. P. PENHALLOW [4]), Notes on Erian (Devonian) plants from New-York and Pensylvania. Proceed. Unit.-Staates Nat.-Museum, vol. XVI (1893), p. 105 sq. tb. 9—14.

J. L. PIEDBOEUF [1]), Ueber die jüngsten Fossilienfunde in der Umgegend von Düsseldorf. Mittheil. d. Naturw. Vereins zu Düsseldorf, Heft I, 1887, p. 10 sq., tb. 1—III.

A. RÖMER [1]), Beitr. zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges 1—5. Palaeontographica III (1854), V (1855—58), IX (1862—64), XIII (1866).

J. W. SALTER [1]), On some remains of terrestrial plants in the Old Red Sandstone of Caithness. Quarterly Journ. Geol. soc. of London, vol. 14 (1858), p. 72.

J. Storrie [1]), On the occurrence of *Pachytheca* and a species of *Nematophycus* in the silurian beds at Tymawr quarry Rumnay. Report Brit. Association 1891, Cardiff p. 652.

D. Stur [1]), Die Silurflora der Etage H-h in Böhmen. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien. Math. naturw. Classe Bd. 84, Abth. I (1882), p. 330 sq.

Lardner Vanuxem [1]), Natural History of New-York. Geology pt. VII (1842).

Weiss [1]), Zur Flora der ältesten Schichten des Harzes. Jahrb. d. Königl. preuss. geol. Landesanstalt 1884 (Berlin 1885).

Literatur für Pachytheca Hook.

1) H. E. Strickland, On the distribution and organic contents of the Ludlow bone bed in the districts of Woolhope and May Hill. With a note on the seedlike bodies found in it by J. D. Hooker. Quarterly Journ. geol. soc. London, vol. 9 (1853), p. 8.
2) J. W. Dawson, Notes on new Erian (Devonian) plants. Quarterly Journ. geol. soc. London, vol. 37 (1881), p. 306.
3) J. W. Dawson, Notes on *Prototaxites* and *Pachytheca* from the Denbigshire grits of Corwen, North Wales. Abstracts of the Proceed. Geol. soc. London. Session 1881—82, n. 409, Nov. 16, 1881.
4) J. W. Dawson, The fossil plants of the Erian and upper Silurian formations of Canada. II. Geological Survey of Canada 1882, p. 108.
5) J. D. Hooker, On *Pachytheca*, Annals of Botany, vol. III, 1889—1890, p. 135 sq., t. VIII.
6) C. A. Barber, The structure of *Pachytheca*, Ann. of Bot., vol. III (1889—90), p. 141 sq., tb. IX.
7) C. A. Barber, The structure of *Pachytheca* II, Ann. of Bot., vol. V, p. 145 sq., tb. IX (1890—91).
8) J. Storrie, On the occurrence of Pachytheca etc. Report British Association 1891 (Cardiff) p. 652.

Das geologische Alter des Backsteinkalkes auf Grund seiner Trilobitenfauna.

Von Herrn **Paul Gustaf Krause** in Eberswalde.

(Hierzu Tafel V.)

Der Backsteinkalk beansprucht unter den sedimentären Geschieben des norddeutschen Flachlandes nicht nur wegen der Eigenartigkeit seiner Gesteinsbeschaffenheit, sondern auch aus dem Grunde ein besonderes Interesse, weil es bisher noch nicht gelungen ist, dieses Gestein auf anstehender Lagerstätte in seiner skandinavischen Heimath zu finden. Dieser Umstand ist daher auch bei der genauen Feststellung des geologischen Horizontes für dies Gestein erschwerend in den Weg getreten, so dass die Ansichten der einzelnen Geschiebeforscher sich in diesem Punkte nicht völlig decken, wenn sie auch in engeren Grenzen schwanken.

Durch meine Aufsammlungen von versteinerungsführenden Diluvialgeschieben, die ich seit einer längeren Reihe von Jahren fortgesetzt habe, war ich allmählich in den Besitz einer ganz ansehnlichen Collection von Petrefacten aus dem Backsteinkalke gekommen, die vorwiegend Trilobiten enthielt*). Bei der Wichtigkeit dieser Thierformen für die palaeozoischen Altersbestimmungen lag der Gedanke nahe, die Trilobitenfauna des Backsteinkalkes einer Durchsicht zu unterziehen, um mit ihrer Hülfe

---

*) Dieselbe ist in den Besitz der Geschiebesammlung der Königl. Forstakademie zu Eberswalde übergegangen.

Digitized by Google

vielleicht neue Anhaltspunkte für die Feststellung des geologischen Horizontes dieses Gesteins zu gewinnen.

Die Trilobiten eignen sich auch aus dem Grunde noch besonders für eine solche Untersuchung, weil sie von allen aus dem skandinavisch-baltischen Silurgebiete bekannten Thiergruppen am besten durchgearbeitet sind.

Der Umfang des Begriffes »Backsteinkalk« ist durchaus nicht von allen Autoren in gleichem Sinne gebraucht worden.

Wegen seiner auffallenden petrographischen Beschaffenheit hat das Gestein schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Beobachter und Sammler erregt. So giebt schon Klöden†) 1833, während er noch die ganze übrige Menge der silurischen Geschiebe in der Bezeichnung »Uebergangskalk« oder »Bergkalk« zusammenfasst, diesem Gesteine einen besonderen Namen. Er nennt es »veränderten Uebergangskalk« und giebt eine gute Charakteristik von ihm, die es sofort als das von späteren »Backsteinkalk« benannte Gestein erkennen lässt. Ich lasse seine Charakteristik hier folgen, da sie schon deutlich zeigt, welcher Umfang diesem Begriffe historisch zukommt:

»Merkwürdig sind gewisse Massen dieses Kalkes (des sogen. Uebergangskalkes), welche in der ganzen Mark nicht selten vorkommen und auf eine Weise verändert sind, dass sie, oryktognostisch betrachtet, gar nicht als hierher gehörig erscheinen. Es sind Massen von dunkel-strohgelber Farbe, oft mit auffallend geraden und platten Oberflächen und rechtwinkligen Kanten, die ihnen zuweilen grosse Aehnlichkeit mit gewissen Ziegelsteinen geben. Der Bruch ist dicht, feinerdig, sehr uneben, und meistens zeigen sich viele unregelmässige, sehr langgedehnte Poren. Die Stücke sind dabei sehr leicht und das ganze Ansehen vollkommen ähnlich gewissen Mergelarten. Erst neuerdings habe ich mehrere Stücke gefunden, welche im Innern vollkommen graugrüner, dichter Uebergangs- oder Bergkalk waren, der sich gegen den Umfang hin ziemlich plötzlich, ohne merkbaren Ueber-

†) Klöden, Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg, 6. Stück, Berlin 1833, S. 47 u. 48.

gang in jenen mergelähnlichen Kalk verwandelt hatte, und zwar in der Art, dass die Versteinerungen in beiden Massen dieselben waren, und viele zur Hälfte im Bergkalk, zur anderen Hälfte im mergeligen Kalk steckten. Die meisten dieser Stücke sind sehr reich an Versteinerungen, und zwar jederzeit an solchen, welche dieser Formation eigen sind. Gewöhnlich liegen diese Versteinerungen mit einer Deutlichkeit darin, die auch das Feinste dem Blicke Preis giebt, und zuweilen an Sauberkeit selbst den Versteinerungen des Petersberges bei Mastricht nichts nachgeben. Oft (?) sind die Versteinerungen in den Höhlungen mit dunkelrothem Eisenoxyd belegt, oft sind sie auch in meistens porzellanartig erscheinenden Hornstein verwandelt, besonders feine Korallenzweige, öfter noch zeigt sich der Hornstein grau und durchscheinend, wobei er meistens dem Feuerstein täuschend ähnlich wird. Einige Versteinerungen scheinen ihm ausschliessend eigen zu sein. Auch von ihm habe ich grosse Stücke niemals gefunden. Ist dies vielleicht der alte Thonmergel mancher Geognosten?

Offenbar sind diese Stücke erst später umgewandelt worden, aber schwerlich allein in Folge einer Verwitterung, weil die veränderte Masse stark zusammenhält und selbst schwer zerspringbar ist, welche Eigenschaften der verwitternde Kalk nicht hat, auch ist sein Ansehen völlig verschieden. . . . . . . Ich werde ihn der Kürze wegen veränderten Uebergangskalk nennen.«

KLÖDEN wiederholt diese Charakteristik später*) noch einmal fast wörtlich und giebt dann auch verschiedene Versteinerungen daraus an, so u. a. den *Lichas triconicus* DAMES als problematischen Körper. Der Name Backsteinkalk findet sich bei ihm noch nicht direct. Wo dieser zuerst in der Litteratur auftaucht, habe ich nicht ermitteln können, da mir die hierzu erforderlichen Schriften nicht zu Gebote standen.

F. ROEMER**) giebt nur an, dass derselbe bei den Geschiebe-

*) Die Versteinerungen der Mark Brandenburg, Berlin 1834, S. 55 u. 56.

**) F. ROEMER, 1) Die Diluvialgeschiebe von nordischen Sedimentärgesteinen in der norddeutschen Ebene u. s. w. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. 14, 1862, S. 599). 2) Lethaea erratica u. s. w. (Palaeontolog. Abhandl. von DAMES u. KAYSER, II. Bd., Heft 5) Berlin 1885, S. 51.

sammlern der Berliner Gegend gebräuchlich war und dann auch in die wissenschaftliche Bezeichnungsweise aufgenommen wurde. In der ersten der in der Anmerkung bezeichneten Arbeiten führt er das Gestein unter dem Sadewitzer Kalk als gleichaltrig auf, trennt es aber von diesem doch und giebt eine ganz treffende Charakteristik desselben. Er erwähnt davon einige Geschiebe u. a. von Lyck in Ostpreussen. Den Macrourus-Kalk sondert er später wohl nicht scharf genug ab, da er *Chasmops macrourus* namhaft macht (siehe darüber am Schlusse der Arbeit), so dass KIESOW's†) Ansicht, dass ROEMER dem Begriffe — allerdings unabsichtlich — eine weitere Begrenzung gegeben habe, hierdurch eine gewisse Stütze erhält.

Freilich hat ROEMER in der zweiten jener Arbeiten den Macrourus-Kalk nach REMELÉ's Vorgang vom Backsteinkalke getrennt, während er ihn in der ersten noch nicht gekannt zu haben scheint.

Ob dasselbe auch von GOTTSCHE ††) gilt, kann ich nicht entscheiden. Er führt zwar eine bunte Reihe von Trilobiten aus dem Backsteinkalke an, die sicher nicht alle aus diesem Gestein stammen können. Eine Revision derselben ist entschieden erforderlich, zumal seit der Abfassung jener Schrift unsere Kenntnis der Trilobitenformen des skandinavisch-baltischen Silurgebietes durch die Arbeiten von F. SCHMIDT, HOLM u. A. wesentlich bereichert und vervollständigt ist.

NÖTLING *) spricht die Ansicht aus, dass der typische Backsteinkalk in Ost- und West-Preussen sehr selten ist, und zwar in ersterem noch mehr als in letzterem. Er hält ihn der Jeweschen Schicht gleichaltrig und glaubt, dass er im esthländischen Silurgebiete seine Heimath habe.

---

†) KIESOW, Die Coelosphaeridien-Gesteine und Backsteinkalke des westpreussischen Diluviums, ihre Versteinerungen und ihr geologisches Alter (Schriften der Naturforsch. Gesellsch. zu Danzig N. F. VIII. Bd., 3. Heft, S. 67).

††) GOTTSCHE, Die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama 1883, S. 19.

*) NÖTLING, Die cambrischen und silurischen Geschiebe der Provinzen Ost- und West-Preussen (Dieses Jahrbuch für 1882, Berlin 1883, S. 283—284).

Jentzsch *) führt den Backsteinkalk als nicht besonders häufig aus Ost- und West-Preussen an, scheint aber den Macrourus-Kalk mit hineinzumengen. Er erwähnt auch *Chasmops macrourus* aus dem Gesteine.

Dames †) gebraucht den Ausdruck entschieden in dem herkömmlichen, d. h. engeren Sinne. Er führt den Backsteinkalk nach den Geschieben des Linnarsson'schen Beyrichia-Kalk auf. Er trennt sowohl den Macrourus-Kalk, der bei ihm in der Aufzählung vorhergeht, also wohl als älter angesehen wird, wie den Cyclocrinus-Kalk, den er darauf folgen lässt, von obigen Geschieben. Irrthümlich ist nur seine Behauptung, dass *Chasmops bucculentus* der häufigste Trilobit in unserem Gestein sei.

Remelé **) hat dann in neuerer Zeit den Begriff »Backsteinkalk« noch einmal genau präcisirt und seinen Umfang in dem Sinne, wie er historisch begründet ist, bezeichnet.

Diese Auffassung erscheint auch mir als die allein berechtigte. Ich bin in der vorliegenden Arbeit von ihr ausgegangen, da ich annehmen zu müssen glaubte, dass diesem so petrographisch fest umgrenzten Gesteinscharakter auch eine palaeontologisch bestimmt charakterisirte Fauna entsprechen werde. Alle in der Arbeit aufgeführten Geschiebe haben also obigen petrographischen Charakter.

Im Gegensatze zu den bisherigen Forschern hat nun Kiesow ***) dem Begriffe Backsteinkalk willkürlich einen viel weiteren Umfang gegeben. Indem er ihn für eine Collektivbezeichnung erklärt, vereinigt er unter Berücksichtigung nur einer einzigen petrographischen Eigenschaft hierunter Geschiebe verschiedener geologischer Horizonte. Alle Geschiebe, welche oberflächlich eine ähnliche Verwitterungsrinde besitzen, wie unser echter Backstein-

---

*) Jentzsch, Uebersicht der silurischen Geschiebe Ost- und West-Preussens. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1880, Bd. XXXII, S. 626).

†) Berendt und Dames, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin. Berlin 1885, S. 103. (Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen etc. Bd. VIII, Heft 1).

**) Remelé, Ueber einige märkische Diluvialgeschiebe. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1889, S. 784, Anm. 2).

***) A. a. O., S. 2 ff. und schon in einer früheren Arbeit: Ueber silurische und devonische Geschiebe Westpreussens. (Ebenda N. F., Bd. VI, Heft 1, S. 12 ff.)

kalk, die aber sonst andere Gesteinsbeschaffenheit aufweisen, bezeichnet er als Backsteinkalke. Er nimmt dabei auch ganz ausdrücklich Macrourus-Kalk mit auf und kommt dann zu dem nicht gerade überraschenden Ergebniss, dass unser Gestein aus verschiedenen Horizonten stamme.

Ich kann diese einseitige Auffassung und ihre Durchführung in der erwähnten neueren Arbeit, die einem Kreisschluss bedenklich ähnlich sieht, durchaus nicht theilen.

Ich habe sein Material nicht von Neuem untersuchen können; am Schlusse meines Aufsatzes werde ich festzustellen versuchen, welche von seinen Geschieben echte Backsteinkalke sind, so weit sich dies aus dem Texte etwa ermitteln lässt.

In der ersten Arbeit bemerkt übrigens Kiesow selbst, dass die sogenannten Backsteinkalke zu den ziemlich selteneren Vorkommnissen im dortigen Gebiete gehören. Er vertheilt sie hier dem Alter nach auf die untere und obere Jewesche, sowie auf die Lyckholmer Schicht; als Heimath bezeichnet er Esthland und das Gebiet westlich bis Öland.

Mit diesen Fragen werden wir uns noch am Schlusse zu beschäftigen haben.

Wenn Kiesow seinen Begriff »Backsteinkalk« consequent anwenden würde, müsste er auch gewisse obersilurische, brachiopodenreiche Kalke einbegreifen, die gleichfalls bei der Verwitterung oberflächlich backsteinartig werden können.

Zuletzt hat sich dann noch Pompecki*) gelegentlich seiner Arbeit über die Trilobiten mit unserem Gesteine beschäftigt. Er gebraucht Backsteinkalk anscheinend ebenso wie Kiesow, wenn er (a. a. O., S. 5) sagt: »2) ein kleines Geschiebe, welches erst z. T. in Backsteinkalk umgewandelt war«, und weiterhin, »das bereits ganz in Backsteinkalk umgewandelt war«. Er führt, obwohl er doch ein reichhaltiges Material von Geschieben für seine Arbeit benutzte, gleichwohl aus dem ganzen Gebiete nur 3 Funde dieser Art an. Ist dies schon im Gegensatze zu Kiesow auffällig, so

---

*) Pompecki, Die Trilobitenfauna der ost- und westpreuss. Diluvialgeschiebe. (Beiträge z. Naturk. Preussens etc., Bd. VII, Königsberg i. Pr. 1890).

weiterhin auch der Umstand, dass die allerhäufigste Trilobitenform des Gesteines, der *Chasmops conicophthalmus* S. et B. sich garnicht unter den beschriebenen Formen findet. Es erscheint mir sehr fraglich, ob die 3 von Pompecki genannten Geschiebe wirklich zum echten Backsteinkalke gehören, ein Zweifel, den auch Geh.-Rath Remelé theilt.

Nach dieser historischen Skizze können wir nun in die Besprechung und Schilderung unseres Materials eintreten.

Roemer nennt in seiner Lethaea erratica die Fauna des Gesteines mit gutem Rechte reich. Ein Blick auf die grosse Zahl der in unserer Tabelle am Schlusse aufgeführten Trilobitenformen bestätigt dies.

Dagegen ist der Kalk an Individuen ärmer; man kann Dutzende von Stücken desselben zerschlagen, ohne brauchbare, d. h. bestimmbare Fossilien zu erhalten. Ich habe im Laufe der Jahre Hunderte von derartigen Geschieben gesammelt und möglichst zerkleinert, um nichts zu übersehen, dennoch füllt die gesammte Ausbeute nur etwa 2 Schiebladen eines Schrankes, oder besser gesagt, es sind vielleicht einige 90 Exemplare herausgekommen. Dagegen sind unkenntliche Trümmer im Gesteine nicht selten. Diese treten gewöhnlich jedoch erst in der verwitterten Kruste zu Tage, während sie im unausgelaugten Theile noch latent sind.

Ueber die Verbreitung des Backsteinkalkes als Geschiebe im norddeutschen Flachlande kann ich aus eigener Anschauung nur einen westlich der Elbe gelegenen Fundort hinzufügen. Westlich von diesem Flusse soll er sich nach Roemer nicht finden, doch ist vermuthlich wohl nur der Unterlauf hiermit gemeint. Im Sommer 1888 wurden in der Südvorstadt von Leipzig grössere Fundamentausschachtungen im Geschiebemergel, der dort bis an die Oberfläche reicht, vorgenommen, wodurch eine verhältnissmässig grosse Anzahl nordischer Sedimentärgeschiebe zum Vorschein kam.

Mit meinem Freunde Dr. Th. Lange sammelte ich diese Funde, die wir mit Ausnahme weniger Stücke dem Museum der sächsischen geologischen Landesanstalt übergaben. Unter diesen

Geschieben fand ich auch ein kleines Stück ganz ausgelaugten Backsteinkalkes, das jetzt ebenfalls in der Leipziger Sammlung liegt *).

Die vorliegende Arbeit wurde im Sommer vorigen Jahres begonnen und nach einigen längeren Unterbrechungen im Anfang dieses Jahres beendet.

Zur Untersuchung gelangte ausser dem vom Verfasser gesammelten, vor Kurzem in den Besitz der Forstakademie zu Eberswalde übergegangenen Materiale, auch das ältere dort bereits befindliche. Dasselbe wurde mir nebst den vorhandenen, einschlägigen Vergleichsobjekten, von Herrn Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Remelé bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle dem genannten Herrn sowohl hierfür als auch für die entgegenkommende Unterstützung mit der nöthigen Litteratur und das rege, der Arbeit bekundete Interesse, sowie endlich für die wohlgelungene Anfertigung einiger photographischer Aufnahmen von Untersuchungsobjecten für die Vervielfältigung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Weiter haben mich noch folgende Herren zu besonderem Danke verpflichtet, indem sie mir das Material der ihnen unterstellten öffentlichen Sammlungen oder ihrer Privatcollectionen gütigst zur Bearbeitung übergaben: Prof. Dr. Dames, Prof. Dr. Frech, Geh. Oberbergrath Dr. Hauchecorne, Privatdocent Dr. Jaekel, Prof. Dr. Aurel Krause und Bezirksgeologe Dr. Henry Schröder. Schliesslich sei es mir noch gestattet, Herrn Akademiker Fr. v. Schmidt, Excellenz, in St. Petersburg meinen wärmsten Dank zu zollen. Derselbe nahm auf der Rückreise vom internationalen Geologenkongress zu Zürich in Eberswalde einen mehrtägigen Aufenthalt, um in der von

*) Anmerkung. Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch einige andere von mir an derselben Oertlichkeit gesammelte Geschiebe erwähnen, die sich meines Wissens in jener Gegend vorher nicht gefunden hatten. Es ist dies ein Wesenberger Kalk mit dem Pygidium von *Chasmops Wesenbergensis*. Dies besitzt jetzt die Eberswalder Forstakademie. Sodann fand sich Faxekalk in mehreren Stücken. In dem einen *Caryophyllia*, im anderen *Dromiopsis* (?) (Leipzig Geolog. Landesanstalt).

Herrn Geh. Rath REMELÉ an der hiesigen Forstakademie mit so ausserordentlichem Erfolge zusammengebrachten, schönen und reichhaltigen Geschiebesammlung Studien zu machen. Er hatte dabei die grosse Liebenswürdigkeit, das von mir bis dahin durchgearbeitete und bei meiner Abreise zurückgelassene Trilobitenmaterial theilweise durchzusehen. Zu meiner Freude bekundete er sein Interesse daran und fand Gelegenheit, einige meiner Bestimmungen zu bestätigen. Die der geologischen Landesanstalt zu Berlin gehörigen Stücke waren noch nicht dabei.

Wie es ja selten gelingt, alles einschlägige Material für eine Arbeit vollständig zu vereinen, so musste ich auch in mehreren Fällen von einer Bearbeitung absehen.

Es war mir leider nicht möglich, die jedenfalls ziemlich reichhaltige Sammlung von Backsteinkalktrilobiten der Rostocker Universität zu erhalten. Auch die in der Kieler Sammlung befindlichen Stücke konnte ich nicht berücksichtigen, da, wie mir Herr Prof. HAAS freundlichst mittheilte, dieselben mit den übrigen silurischen Trilobiten aus Schleswig-Holstein zur Zeit gerade von Dr. STOLLEY bearbeitet werden. Letzterer hatte die Güte, mir auf meine Anfrage über die KARSTEN'schen und GOTTSCHE'schen Stücke bereitwilligst Auskunft zu geben, wovon ich im Schlusse der Arbeit Gebrauch gemacht habe.

Endlich konnte ich auch den von DAMES*) erwähnten *Conolichas aequiloba* STEINH. aus der Sammlung des Herrn MASKE in Göttingen nicht erhalten. Es war mir daher nicht möglich, mir ein Urtheil über das Gestein, dessen Zugehörigkeit zum Backsteinkalke zweifelhaft ist, zu bilden.

Immerhin glaube ich trotzdem ein nicht ganz unwesentliches, aus den verschiedenen Gegenden zusammengetragenes Material vor mir gehabt zu haben, das es wohl erlaubt, Schlüsse daraus zu ziehen. Um die Zugehörigkeit der verschiedenen im nachfolgenden Theile besprochenen Objekte zu den einzelnen benutzten

*) DAMES, Ueber *Hoplolichas* und *Conolichas* u. s. w. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1877. S. 807.

Sammlungen zu bezeichnen, habe ich folgende Abkürzungen gewählt und sie in Klammern jedes Mal zugefügt:

F. A. E. = Geschiebesammlung an der Forstakademie zu Eberswalde.

G. L. A. = Preussische Geologische Landesanstalt zu Berlin.

M. f. N. = Museum für Naturkunde zu Berlin.

O. J. = Sammlung des Herrn Privatdocenten Dr. O. JAEKEL.

A. Kr. = Sammlung des Herrn Prof. Dr. AUREL KRAUSE.

NB. Ueber die Erhaltung bliebe noch hinzuzufügen, dass weitaus die meisten Stücke nur Steinkerne sind, hauptsächlich bei *Harpes*, den *Illaenus*- und *Asaphus*-Resten finden sich Schalentheile erhalten.

Agnostus cfr. trinodus SALT.

So bezeichnet REMELÉ*) ein Kopfschild eines *Agnostus* aus einem Geschiebe von Heesen bei Zehdenick (F. A. E.). Das Stück verdient, wenn auch die Zugehörigkeit zu der Art nicht sicher ist, doch darum besonderes Interesse, weil es der einzige bisher bekannt gewordene Vertreter dieser Gattung aus dem Backsteinkalke ist. Das Weitere darüber siehe im Schluss der Arbeit. In dem Geschiebe liegt ausserdem noch das Hypostom einer *Remopleurides*-Art (siehe dieses) ferner *Beyrichia costata* LINNRS. und *Orthis Oswaldi* BUCH.

Remopleurides.

Unsere Kenntniss von der Gattung *Remopleurides* ist in Folge des verhältnissmässig spärlichen und ungünstig erhaltenen Materials noch lückenhaft zu nennen. Diesem Uebelstande entspringt denn

*) REMELÉ, Ueber einige märkische Diluvial-Geschiebe, (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1889, S. 786).

auch die Schwierigkeit, die einzelnen unterschiedenen Arten gegen einander abzugrenzen und festzustellen, zumal sie grösstentheils nur an der Hand der Glabellen unterschieden sind. Da diese einander sehr ähnlich sind und zur Variation zu neigen scheinen, so wird die Identificirung sehr erschwert. Es ist daher immerhin misslich, nur auf einzelne Glabellen hin neue Arten aufzustellen.

Im Backsteinkalke ist diese Gattung nicht gerade sehr selten, konnte ich doch im Ganzen 20 verschiedenen Individuen zugehörige Stücke untersuchen. Das ganze untersuchte Material gehört anscheinend — abgesehen von einem Hypostom, dessen Zugehörigkeit unbestimmt ist — nur einer Art, dem *R. dorsospinifer* PORTL. an. Ich werde die einzelnen Stücke der Reihe nach besprechen und dann meine Gründe für diese Auffassung anführen.

Remopleurides dorsospinifer (PORTL.) LINNARSSON.

Taf. V, Fig. 13, 14, 15 (?).

Synonymie siehe LINNARSSON †).

Diese Art ist von der ihr am nächsten stehenden, dem *R. sexlineatus* ANG. durch so geringfügige Unterschiede der Glabella getrennt, wie LINNARSSON hervorhebt, dass die Vermuthung wohl nicht unbegründet ist, es handele sich überhaupt nur um eine Art. Die Unterschiede bestehen darin, dass *R. sexlineatus* eine schmale, zungenförmige Verlängerung der Stirn besitzt; ausserdem ist seine Stirn fein granulirt und mit feinen, dichten, ziemlich regelmässig gebogenen Linien verziert. Diese Sculptur ist sehr fein, kann also vom Erhaltungszustande abhängig sein, auch treten nicht immer beide Arten von Verzierungen auf.

Vollständige Exemplare mit Rumpf und Pygidium sind fast unbekannt, also ausserhalb der Glabella gelegene Unterschiede, wie der Stachel bei *R. dorsospinifer*, der auch nur ein sexueller Unterschied sein kann, nicht vorhanden oder wenigstens bekannt. Es ist daher nicht unmöglich, dass auch die Ornamentirung der Glabella eventuell auf das männliche Geschlecht beschränkt ist,

†) LINNARSSON, Om Vestergötlands Cambriska och Siluriska Aflagringar, S. 67.

auf welches auch die verhältnissmässig schmale Stirn und zungenförmige Verlängerung derselben zu deuten scheint. Es würde dann *R. sexlineatus* die männliche Form, *R. dorsospinifer* die weibliche einer und derselben Art darstellen.

Abgesehen von diesen Erwägungen aber ist die Art Angelin's nach der vollständig unzureichenden Beschreibung und Abbildung in der Palaeontologia Scandinavica (Taf. IX, Fig. 7) überhaupt nicht feststellbar. Dazu kommt dann noch, dass auch das Lager, aus dem das Originalstück stammt, unbekannt ist, endlich noch der Umstand, dass auf die 3 Furchenpaare, wie schon Barrande hervorhebt, gar kein Gewicht zu legen ist, da sie auch bei anderen Arten vorkommen und bei ihrer Feinheit leicht übersehen werden können. Es sind das eine Reihe von Gründen, diese ohnehin nur gewaltsam aufrecht zu erhaltende Art Angelin's zu streichen und sie mit der Portlock'schen zu vereinen.

Ob nun die von Linnarsson noch beiläufig erwähnten, aus Mangel geeigneten Materiales unbeschriebenen anderen Arten von *Remopleurides* aus dem Beyrichia-Kalke, von der er eine mit besonders breitem Stirnfortsatze vom Ålleberg erwähnt, zu unserem obigen Formenkreise gehören, resp. der unsrige zu jener eventuell neuen Art, lässt sich vorläufig nicht entscheiden. Jedenfalls stimmen die uns vorliegenden Stücke unter den beschriebenen Formen, soweit sich dies sicher ermitteln lässt, am besten mit *R. dorsospinifer* und sind so im Folgenden aufgeführt.

Es sind also, wie schon erwähnt, zwei Reihen von Formen unterscheidbar: eine mit breiteren Glabellen, Nackenringen und Stirnfortsätzen und eine andere mit schmaleren derartigen Gliedern, welche die schon von Salter †) ausgesprochene Vermuthung, dass sich bei dieser Gattung männliche und weibliche Formen unterscheiden lassen, zu rechtfertigen scheinen.

In die erste Reihe der breiten — wahrscheinlich weiblichen — Formen die in ihren Eigenschaften alle unter einander übereinstimmen, gehören 14 resp. 15 Exemplare. So sieht man z. B.

---

†) Salter, Decades of Trilobites VII, Taf. 8, London (Memoirs of the Geological Survey of the United Kingdom).

bei günstiger Beleuchtung an fast allen Stücken einige der Seitenfurchen als schwache etwas dunklere Linien:

1) eine Glabella aus einem Geschiebe von Tornow *) bei Eberswalde (F. A. E.). Sie ist flach gewölbt mit breitem Stirnfortsatze, der jedoch am distalen Ende zum grossen Theile fortgebrochen ist. Der Nackenring ist noch etwas breiter als der Stirnfortsatz. Wie ein Wachsausguss des Negativs lehrt, haben die Augen nicht so weit nach hinten herumgereicht, wie an dem von Linnarsson abgebildeten Exemplar, sonst ist von ihnen nichts erhalten. An dem Abgusse sieht man noch, dass der Hinterrand des Nackenringes mit Knötchen besetzt ist. Die Glabella selbst ist ganz glatt.

Höhe des Stückes 0,9 Centimeter (unvollständig)
Breite » » 1,1 Centimeter.

2) Eine zweite derartige Glabella in einem fast unausgelaugten, splittrigen Gesteine, das ich bei Wriezen a/O. fand (F. A. E.) hat die nämliche Beschaffenheit, nur ist hier die Nackenring und Glabella trennende Furche noch etwas schärfer ausgeprägt. Auf der Glabella sind mit starker Lupe und bei günstiger Beleuchtung 3 Furchenpaare, als etwas dunklere Linien angedeutet, zu erkennen. Auf ihr Vorhandensein braucht man jedoch, Barrande folgend, mit Recht keinen Werth zu legen.

3) Eine Glabella aus einem Geschiebe von Heegermühle †) (F. A. E.). Sie ist nur ein wenig mehr gewölbt als die beiden vorigen, sonst aber ebenso gebildet.

---

*) In diesem Geschiebe, das etwa die Form eines grossen Brodes besass, ist noch folgende Fauna, die hier, um spätere Wiederholungen zu vermeiden, gleich aufgeführt werden mag: *Harpes latilimbatus* nov. sp., *Nieszkowskia cephaloceros* Nieszk. sp., *Chasmops conicophthalmus* S. et B., *Illaenus fallax* Holm, *J. Linnarssonii* Holm, *Asaphus* sp., *Platystrophia lynx* Eichw., *Strophomena* sp., *Orthis* sp. sowie verschiedene andere Brachiopoden, *Ptilodictya* sp., *Monticulipora petropolitana* Pander, *Eccyliopterus* sp. und ein 28 Centimeter langer *Endoceras*. Ich bezeichne es zum Unterschiede von anderen, die eben daher stammen, mit No. 1.

†) Dasselbe enthält ausserdem noch eine *Holopea* sp., ein *Asaphus*-Pygidium und einen *Chasmops*-Kopf.

4) Eine Glabella von Meyn bei Kiel gefunden (M. f. N.). Sie hat noch 3 anhaftende Rumpfsegmente. Die Glabella stimmt mit voriger genau überein. Ebenso sind die Rumpfglieder nach Rhachis und Pleuren wie die von SALTER (a. a. O. Taf. 8, Fig. 3c) und LINNARSSON (a. a. O. Taf. 1, Fig. 24) abgebildeten und beschriebenen.

Auf der beigefügten Etikette ist dies Stück als *R. sexlineatus* ANG. bestimmt. Die diese Art von *R. dorsospinifer* als einziger Unterschied (nach LINNARSSON) trennende Sculptur der Glabella, sowohl die Granulirung wie die Streifung, ist an dem Stücke nicht vorhanden. Es kann dies nicht einer ungünstigen Erhaltung zugeschrieben werden, denn dem widerspricht die feine Streifung auf den Pleuren und der gekerbte Hinterrand der Rumpfsegmente.

Endlich gehören hierzu wohl noch 3 breite Rumpffragmente aus einem kleinen, z. Th. ausgelaugten Gesteinsstücke mit *Beyrichia*, das ich bei Tornow fand (F. A. E.).

5) und 6) Zwei weitere Glabellen aus einem Geschiebe von Berlinchen mit *Chasmops conicophthalmus* S. et B. und einem Crinoidenstielgliede (A. Kr.). Auch hier ist die Glabella vollkommen glatt. Der Nackenring am Hinterrande gekerbt, auf der Mitte mit einem kleinen Knötchen verziert. Auch im Uebrigen stimmen sie mit den vorher beschriebenen Stücken überein. Die eine derselben ist in Taf. V, Fig. 13 abgebildet.

7) Eine Glabella vom Bahnhofe Eberswalde gehört wohl ebenfalls hierher (F. A. E.). Sie ist durch einen mitten durchgehenden Riss etwas verschoben.

8) Vier Glabellen, von denen der einen noch die 3 ersten Rumpfsegmente — allerdings nicht sehr gut erhalten — anhaften. Wahrscheinlich gehört auch eine fünfte, nur mangelhaft im gleichen Geschiebe überlieferte hierher. Sie stammen alle aus einem grösseren Gesteinsstücke, das ich bei Nieder-Wutzow a/O.†)

†) Das Geschiebe enthält ausserdem noch eine Anzahl Trilobiten und anderer Fossilien, die ich hier gleich aufzählen möchte, um späterer Wiederholungen überhoben zu sein: *Illaenus fallax* HOLM (Pygidium), *J. Linnarssonii* HOLM (Kopfschilder), *Lichas* cfr. *aculeatus* ANG. (Kopfschild), *Acidaspis furcata* LINNRS. (Kopfschild), *Asaphus* cfr. *acuminatus* NIESZK. (Schwanzschilder), *Cheirurus*

fand (F. A. E.). Auch bei diesen sind einige von den Seitenfurchen, wie auch bei den vorigen sichtbar, ebenso bei 2 der Tuberkel auf der Mitte des Nackenringes, ferner auch die Kerbung des Hinterrandes dieses Ringes.

9) und 10) je eine Glabella aus einem Geschiebe von Liepe a. O. (F. A. E). Letztere enthält ausserdem noch Reste von *Illaenus*, *Remopleurides*, *Asaphus*, *Chasmops*, *Eccyliopterus*, Brachiopoden und *Beyrichia*.

Die zweite Formenreihe, die sich durch schmalere Glabella, schmaleren Stirnfortsatz und Nackenring auszeichnet und in Form und Gestalt mit der Linnarsson'schen Abbildung übereinstimmt, ist durch 3 Stücke vertreten.

1) Eine Glabella in einem ausgelaugten Gesteinsstücke von Berlin (M. f. N.), die ebenfalls als *R. sexlineatus* Ang. bezeichnet ist, aus denselben Gründen aber, wie oben, von mir zu *R. dorsospinifer* gestellt wird. Der Nackenring trägt auf der Mitte einen kleinen Tuberkel, sein Hinterrand ist gezähnt. Die Glabella-Oberfläche ist glatt, als schwach erhöhte Linien sind bei günstigem Lichte 3 Paar Seitenfurchen zu bemerken.

2) Eine mit der vorigen übereinstimmende Glabella aus einem Geschiebe mit *Chasmops conicophthalmus* S. et B., *Cybele rex* Nieszk. und *Lichas* sp. von Nahausen (Blatt Uchtdorf) in der Neumark (G. L. A.). Nur der Stirnfortsatz ist an dieser ein wenig breiter. Es ist auf Taf. V, Fig. 14 dargestellt (2 : 1).

3) Eine Glabella nebst Augen und Theilen der ersten 7 Rumpfsegmente in einem ausgelaugten Gesteinsstücke, das von Kade bei Meseritz gefunden wurde und *Orthis* sp. sowie *Chasmops* und Glieder von *Remopleurides* in schlechter Erhaltung enthält (M. f. N.). Dieses Exemplar ist auf Taf. V, Fig. 15 abgebildet. Es weicht insofern von den übrigen ab, als die Augen in ihrem ganzen Verlaufe die gleiche Breite behalten, wie dies allerdings auch an dem Exemplare Salter's (a. a. O. Fig. 3b) der Fall ist, während sie bei Linnarsson von vorn nach hinten an Breite ab-

pseudohemicranium var. *dolichocephala* Nieszk., *Harpes latilimbatus* P. G. Krause, *Bellerophon* sp., *Platystrophia* sp. und mehrere andere Brachiopoden sowie *Fenestella* sp.

Digitized by Google

nehmen. Das Querprofil der Glabella ist dagegen mehr steiler gewölbt als an dem englischen Stücke. Die Glabella selbst ist auch wieder glatt, 2 Furchenpaare sind als schwache Linien angedeutet. Die Zugehörigkeit dieses Stückes zu obiger Art will ich daher nicht als völlig unzweifelhaft hinstellen.

Höhe der Glabella 0,6 Centimeter,
Breite » » 0,75 »

Remopleurides sp.

Taf. V, Fig. 16.

In einem stark ausgelaugten Backsteinkalke von Heesen bei Zehdenick (F. A. E.) liegt ein kleines Hypostom eines *Remopleurides*. Der obere schwache Rand ist gerade, an den Seiten gerundet, sich nach innen biegend und stärker werdend, an der Seitenecke wendet er sich dann zuspitzend nach aussen, den breiten flachen unteren Rand zwischen sich einschliessend. Dieser ist von schwach gebogenen Streifen seiner Länge nach geziert. Unter der Mitte des oberen Randes liegt ein runder Höcker, die Mitte des Ganzen wird von 2 Feldern eingenommen, die wie kleine Aptychen geformt und gestellt sind. Auf ihrer Oberfläche bemerkt man eine ganz feine, dem Umrisse parallele Streifung. Das ganze Hypostom ist nur schwach gewölbt.

Calymene (Pharostoma).

Ein kleines Pygidium vom Hausberge bei Eberswalde vertritt diese Gattung in unseren Geschieben. (F. A. E.) Es ist halbkreisförmig, an der Seite etwas zusammengedrückt. Die Rhachis tritt scharf hervor und besteht aus 7 schmalen Gliedern und einem breiten gerundeten Endgliede. Die 6 Pleuren sind flach, auf ihrer Mitte verläuft eine ganz feine Furche, die auf den vorderen am schärfsten entwickelt ist, nach hinten zu an Schärfe abnimmt. Die Art ist natürlich nach diesem Stücke nicht festzustellen.

Asaphus.

Die Gattung *Asaphus* ist ebenfalls im Backsteinkalke vertreten, es sind: ein Pygidium vom Kreuzberge bei Berlin (M. f. N.) zusammen

Digitized by Google

mit einem Pygidium-Fragment einer Cybele, und eins von Rixdorf †) (M. f. N.), drei Pygidien aus dem grossen Tornower Geschiebe (F. A. E.) und ein Pygidium und eine Glabella von Eberswalde (F. A. E.) sowie ein Pygidium von Michendorf bei Potsdam (G. L. A.).

Die Arten dieser Gattung sind noch so wenig durchgearbeitet, dass eine Verwerthung der in Frage stehenden Stücke für unseren Zweck nicht möglich ist, bevor nicht die grosse in Aussicht gestellte Arbeit FR. SCHMIDT's über die ostbaltischen Asaphiden eine Uebersicht und Klärung in die Formenfülle dieser Gattung gebracht hat. Auch FR. SCHMIDT, welcher die angeführten Stücke durchsah, konnte sie nicht sicher identificiren. Ich sehe daher von diesen Stücken ab und erwähne hier nur ihr Vorkommen.

Asaphus cfr. **acuminatus** NIESZK.

Synonymie siehe bei NIESZKOWSKI ††).

Nachträglich habe ich dann noch bei Nieder-Wutzow in einem Geschiebe einige bestimmbare *Asaphus*-Reste gefunden (F. A. E.) An der Hand von NIESZKOWSKI's Beschreibung, hauptsächlich aber an den zahlreichen Stücken (Pygidien), welche die Sammlung der Forstakademie aus dem Brandschiefer Esthland's besitzt und die FR. SCHMIDT gelegentlich seines letzten Aufenthalts hier im April dieses Jahres als *Asaphus acuminatus* bestimmt hat, konnte ich meine Stücke aus dem Backsteinkalke vergleichen und sie mindestens dieser Art sehr nahe stehend, wenn nicht identisch bezeichnen; denn bei genauer Vergleichung vermochte ich keine Unterschiede aufzufinden. Die Uebereinstimmung erstreckt sich auch auf die Grösse. Es sind 3 Pygidien, von denen das eine noch mit den 6 letzten Rumpfsegmenten im Zusammenhange steht. Ein viertes, weniger gut erhaltenes, gehört vielleicht ebenfalls hierher.

---

†) In dem Geschiebe befindet sich ausserdem noch ein Kopf von *Chasmops conicophtalmus* S. et B., der an seiner Stelle erwähnt ist.

††) NIESZKOWSKI, Zusätze zur Monographie der Trilobiten der Ostseeprovinzen, S. 21. (Archiv f. d. Naturkunde Liv- Esth- und Kurlands, 1 Reihe, Bd. 1, Dorpat 1859.)

Illaenus.

Reste dieser Gattung sind in dem Gesteine nicht selten und in mehreren Arten vertreten. Daher finden wir das Vorkommen derselben in unserem Gestein bereits von KARSTEN und GOTTSCHE angeführt, wenn dieselben sich auch nur darauf beschränken, die Gattung namhaft zu machen. Auch HOLM †) erwähnt das Vorkommen im Backsteinkalke ausdrücklich und führt *I. Linnarssonii* daraus an.

Illaenus cfr. Schmidti NIESZK.

Synonymie bei SCHMIDT-HOLM III, S. 107.

So bezeichne ich ein kleines Kopfschild, welches in dem Geschiebe mit *Cheirurus (Cyrtometopus) pseudohemicranium* von Westend (F. A. E.) liegt. Es misst nur 0,7 Centimeter in der Breite und 0,55 Centimeter in der Höhe. Es gehört zu den seltneren Formen dieser Art, deren Hinterecken ganz abgerundet sind.

Illaenus fallax HOLM.

Synonymie siehe bei HOLM a. a. O.

Drei Pygidien dieser von HOLM aus Schweden beschriebenen und abgebildeten Art ††) fand ich in dem grossen Geschiebe von Tornow (F. A. E.) Ein Vergleich mit den Abbildungen und Beschreibungen bei HOLM ergiebt die Uebereinstimmung beider Vorkommnisse. Es sind drei verschiedene Altersstadien vertreten. Das Mittlere zeigt den Umschlag sehr schön. Der Umschlag ist zwar an diesen etwas breiter als bei den meisten schwedischen, doch giebt ihm der Taf. II, Fig. 20 von HOLM dargestellte darin wenig nach. Die Furche auf der Mittellinie fehlt an unserem auch, doch ist nach HOLM dies auch bei einem Theil der schwedischen Exemplare der Fall. Im Uebrigen sind die norddeutschen Stücke

---

†) HOLM, Die ostbaltischen Illaeniden (Abth. III von SCHMIDT: Revision etc.) Petersburg 1886, S. 154.

††) G. HOLM, De svenska arterna af trilobitsläget Illaenus. (Svenska vet. akad.) Stockholm 1882, S. 82 ff., Taf. II.

ebenfalls sehr flach und zeigen die nämliche Ausbildung der Rhachis und der Seitenecken und die gleiche Streifung auf dem Umschlage. Die Facetten bilden bei allen drei ein rechtwinkliges Dreieck, sind aber stärker herabgebogen als bei den schwedischen.

Aus dem anstehenden Leptaena-Kalke Dalekarliens habe ich von Nitsjö und vom Osmundsberg drei resp. ein Pygidium in der Sammlung der Forstakademie zu Eberswalde gefunden, die ebenfalls dieser Art angehören.

Das Stück mittlerer Grösse ist 2,6 Centimeter breit, 1,9 Centimeter hoch. Die Breite des Umschlages beträgt in der Mitte 0,7 Centimeter.

Anstehend findet sich diese Art in Schweden im Beyrichia-Kalk und Leptaena-Kalk.

In die Verwandschaft des *Illaenus fallax* gehört vielleicht auch ein Exemplar aus einem Geschiebe von der Kehrberger Mühle (Blatt Uchtdorf), Regbez. Stettin (G. L. A.). Dasselbe ist ziemlich vollständig, leider aber nicht sehr günstig erhalten. Es besteht aus dem Mittelschilde des Kopfes, einer Anzahl stark bebeschädigter Rumpfsegmente, die z. Th. unter ersteren geschoben sind und aus einem ganz flachen, auch z. Th. etwas verdeckten Schwanzschilde. Am Kopfschilde macht sich dadurch ein Unterschied gegen die von Holm gegebene Beschreibung geltend, dass die Dorsalfurchen etwas über ein Drittel der Kopfschildlänge haben, sie sind auch schärfer nach innen geknickt als bei jener.

Ueber die Rumpfsegmente lässt sich, da sie zu schlecht erhalten sind, weiter nichts sagen, als dass die Rhachis etwas gewölbt war.

Das Schwanzschild ist sehr flach. Sein Umriss ist wie der von Holm für *I. fallax* (a. a. O. Taf. II, Fig. 20) abgebildeten Exemplare. Nur am Pygidium ist an unserem Stücke noch ein Rest der Schale vorhanden. Sie liegt am Hinterrande und zeigt Terrassenlinien. Von dem Vorderrande ist nur die linke Gelenkfacette freigelegt, der übrige Rand unter die Rumpfsegmente geschoben, von Andeutungen der Rhachis oder Dorsalfurchen ist nichts zu bemerken. Die Ecke des Pygidiums ist schwach abgeschnitten, die Facette wenig herabgebogen. Der innere Um-

Digitized by Google

schlag weicht dagegen von dem bei *Illaenus fallax* sich findenden ab. Er ist zwar auch flach und hat in der Mittellinie eine seichte, nur halb bis nach hinten reichende Furche, aber er nimmt von vorn nach hinten stark an Breite zu und erreicht fast die halbe Höhe des Pygidiums. Ausserdem ist noch ein Pygidium dieser Art aus dem Geschiebe von Nieder-Wutzow a. O. zu erwähnen, welches den gleichmässigen Umschlag schön zeigt und auch sonst mit den vorher erwähnten Stücken übereinstimmt.

Illaenus Linnarssonii Holm.

Synonymie siehe bei Schmidt-Holm III, S. 146.

Hierzu stelle ich ein Kopfschild aus dem grossen Geschiebe von Tornow (F. A. E.), das mit der Beschreibung und Abbildung Holm's gut übereinstimmt, speciell auch die der Art charakteristischen kleinen Augen deutlich zeigt. Nur ist unser Exemplar steiler gewölbt, als die baltischen, doch ist darauf wohl bei der stark ausgesprochenen Variation dieser Art kein besonderes Gewicht zu legen. Eben dahin gehört auch noch ein Schwanzschild aus einem Geschiebe von Berlin (M. f. N.), das von Holm selbst als *I. Linnarssonii* bestimmt ist und wohl für ihn die Veranlassung war, diese Art aus dem Backsteinkalke in seiner Arbeit über die ostbaltischen Illaenen anzuführen.

Einige Kopfschilder, die in Form und Gestalt genau mit dem Tornower Exemplar übereinstimmen, reihen sich hier an. Sie fanden sich in dem Geschiebe von Nieder-Wutzow a. O. (F. A. E.) Endlich ist noch ein Kopfschild aus dem grossen Tornower Geschiebe zu erwähnen, das nach Fr. Schmidt's Bestimmung in die Gruppe des *I. Linnarssonii* gehört.

Illaenus Linnarssonii Holm cfr. forma avus.

Aus einem nur ganz oberflächlich ausgelaugten Backsteinkalkgeschiebe, das ich vor einigen Jahren bei Wriezen a/O. fand†),

†) Ausserdem enthält das Geschiebe noch folgende Fossilien: *Chasmops conicophthalmus* S. et B., *Asaphus* (Glabellen) *Platystrophia lynx* Eichw., *Strophomena* sp., *Monticulipora Petropolitana* Pander.

besitzt die Sammlung der Forstakademie zu Eberswalde ein schönes Kopfschild, das mit der HOLM'schen Art übereinstimmt. Leider ist die Facialsutur hinter dem Auge nicht deutlich genug, um mit Sicherheit unser Stück mit der forma avus dieser Art identificiren zu können, obwohl sonst eine auffallende Uebereinstimmung mit einer der HOLM'schen Abbildungen (a. a. O. Taf. X, Fig. 10c, deren Original aus C_2 bei Erras stammt) besteht, nur ist das vorliegende Exemplar noch nicht halb so gross wie das baltische.

Hierher gehört wahrscheinlich noch ein anderes Kopfschild aus dem grossen Tornower Geschiebe, das leider nicht vollständig erhalten ist.

Die Art besitzt im Balticum eine ziemliche verticale Verbreitung. Die ältere Form avus kommt im Brandschiefer, in der Itfer'schen und Kegel'schen Schicht vor, so dass sie für die Altersbestimmung nicht mit Vortheil benutzt werden kann.

Illaenus sp.

Das Mittelschild eines Kopfes (Steinkern) von der Kehrberger Mühle (Reg.-Bez. Stettin) fand sich zusammen mit dem bei *Illaenus fallax* anhangsweise erwähnten Exemplar (G. L. A.). Es verursacht hinsichtlich seiner artlichen Einreihung Schwierigkeiten. Es hat manches mit dem in B_3 vorkommenden *I. laticlavius* EICHW.*) gemeinsam. Der Kopf ist sehr breit und ungleichmässig gewölbt. Zwischen den Augen ist die Glabella beinahe eben, auf ihrer Mitte dicht am Hinterrande bemerkt man ein kleines schwaches Höckerchen. Sie ragt kaum über die festen Wangen, die schwach gewölbt sind, hervor. Der Vordertheil des Kopfes biegt sich beinahe unter einem rechten Winkel herunter. Die Augendeckel sind ziemlich gross und stossen dicht an den Hinterrand, der hier leider nicht ganz vollständig vorliegt. Dieser Theil hat grosse Aehnlichkeit mit dem Taf. V, Fig. 1c von HOLM abgebildeten *Illaenus Schmidti* NIESZK., nur dass bei dieser Art der Kopf nicht so stark gewölbt ist und nicht so steil nach vorn ab-

*) HOLM-SCHMIDT III, S. 60 ff., Taf. II, Fig. 11—18, besonders Fig. 13.

fällt. Aehnlich ist auch der Hinterrand mit den Augendeckeln bei dem ebenda Taf. XII, Fig. 16a abgebildeten *Illaenus* (sp.), nur dass dieser auch eine viel flachere und gleichmässige Wölbung zeigt.

Die Dorsalfurchen sind etwas über $^1/_3$ der ausgerichteten Höhe des Kopfschildes.

Maasse:	Höhe des Kopfschildes von oben gesehen	1,8	Centimtr.
	» » » projicirt . . .	2,5	»
	Breite (Aussenränder der Augendeckel) .	3,2	»
	Breite der Glabella am Hinterrande . .	1,6	»
	Höhe des Kopfschildes (Dicke)	1,9	»

Phacops (Pterygometopus) cfr. laevigatus Schmidt.

Taf. V, Fig. 12.

Schmidt, Revision etc. I. S. 88 ff., Taf. I Fig. 22a—c (non e), Taf. X Fig. 13, 14, Taf. XII Fig. 14, 15, Taf. XV Fig. 26 (non 24).

In einem Stücke stark ausgelaugten Backsteinkalkes aus der grossen Kiesgrube am Bahnhofe Eberswalde (F. A. E.) liegt ein Kopfschild einer *Pterygometopus*-Art, die zu jener Gruppe gehört, bei welcher die Flügel des Frontallobus der Glabella seitlich in Spitzen auslaufen. Anfänglich war ich geneigt, das Kopfschild als eine Varietät von *P. Panderi* Schmidt aufzufassen, während es von Remelé bereits als *P. laevigatus* nahestehend bezeichnet war. Eine Bemerkung von Fr. Schmidt, dass es von *Panderi* verschieden sei und wohl zu *laevigatus* gehören könne, veranlasste mich, von neuem einen eingehenden Vergleich mit den Schmidt-schen Beschreibungen und Abbildungen anzustellen. Auf Grund dessen glaube ich mich der Bestimmung Remelé's anschliessen zu sollen. Indem ich auf die Beschreibung bei Schmidt verweise, hebe ich nur die Punkte heraus, die von jener abweichen.

Die Schalenoberfläche scheint, nach dem Negativ zu urtheilen, glatt gewesen zu sein. An dem Positiv ist es nicht zu entscheiden, da die Oberfläche durch den Auslaugungsvorgang rauh geworden ist. Die glatte Beschaffenheit hat Schmidt auch zur Wahl seines Namens veranlasst; allein in einem Zusatze am

Schlusse der Arbeit (S. 235) bemerkt er nachträglich, dass diese Art nach einem neuerdings aufgefundenen Exemplare ebenfalls tuberculirt ist. Dies wäre also eine Abweichung von unserem. Verschieden sind ebenfalls die Augen durch ihre Grösse und Stellung. Allerdings finden sich darin auch an den SCHMIDT'schen Abbildungen Verschiedenheiten, wie ein Vergleich der Fig. 14 und 15 auf Taf. XII lehrt. An Fig. 15 sind die Augen wie an dem Eberswalder Exemplar gestaltet, während sie in Fig. 14 durch Kleinheit und geringe Entfernung von einander sich auszeichnen.

Die Dorsalfurchen sind am vorliegenden Stücke kräftiger und breiter entwickelt, als an den baltischen. Am Nackenringe fehlt das ja auch sonst nicht immer vorhandene Knötchen. In Bezug auf die Glabella ist noch Einiges zu bemerken. In seiner Beschreibung giebt SCHMIDT an, dass jene flachgewölbt sei, in den Abbildungen — besonders soll Taf. XII Fig. 15 auch für die Wölbung der Glabella maassgebend sein — ist dies jedoch nicht der Fall, vielmehr ist die Wölbung womöglich noch stärker als an dem Eberswalder Stücke.

Breite des Kopfschildes	1,4	Centimeter.
Höhe » »	0,71	»

Ein Kopfschild, das in der Mitte ein wenig verschoben ist, gehört wohl ebenfalls hierher. Es ist ein Stück der KLÖDEN'schen Sammlung ohne Fundort (G. L. A.). Mit dem vorigen stimmt es in allen Punkten überein. Auch hier ist die Glabella wie die übrige Fläche des Kopfschildes scheinbar glatt gewesen, was der Erhaltung als Steinkern entspricht.

Phacops (Pterygometopus) sp.

In einem gelbgrünlichen, splittrigen Gesteinsstücke fand ich vor Jahren am Galgenberge bei Eberswalde die Glabella eines echten *Phacops* (F. A. E.).

Die Oberfläche des Frontallobus ist mit flachen, runden Grübchen und einzelnen Höckern besetzt. Der erste Seitenlobus ist rundlich dreieckig, die ihn begrenzenden Seitenfurchen greifen nur

Digitized by Google

kurz in die Glabella ein. Der zweite Seitenlobus ist länglich, aber doch kleiner als der vorige, nach oben schärft er sich etwas zu. Der dritte Seitenlobus bildet einen schmalen Ring, der durch eine breite, aber seichte Furche vom Nackenringe getrennt ist. Letztere ist stärker gewölbt als die flache Glabella.

Da weiter nichts an dem Stücke vorhanden ist, so ist es nicht möglich, dies der Art nach zu bestimmen.

Chasmops cfr. **praecurrens** Schmidt.

(Schmidt, Revision etc. I S. 98 f., Taf. II Fig. 14, 15, 17, Taf. XV Fig. 29.)

Kurz vor Abschluss der Arbeit fand ich noch bei Tornow ein kleines Geschiebe mit dem Kopfschilde und einigen daransitzenden Rumpffragmenten (F. A. E.). Es ist ein junges Individuum, dessen Kopfschild — abgesehen davon, dass es durch späteren Druck etwas abgeflacht ist — grosse Aehnlichkeit mit dem von Schmidt aus dem baltischen Echinosphäritenkalke beschriebenen *Ch. praecurrens* sowohl in Bezug auf Granulation, wie nach Form und Gestalt der Loben übereinstimmt. Die Augen sind an unserem Exemplare nur an der Basis erhalten. Ob die ebenfalls skulpturirten Wangenhörner — der Abdruck des rechten, bis zum vierten Segment reichend, ist erhalten — lang gewesen sind, lässt sich nicht sagen. Die Rumpfsegmente zeigen auf den Pleuren eine nur wenig schräg verlaufende, tiefe Furche, die von zwei aufgewulsteten Rändern begleitet wird. Die Ringe der Rhachis sind von gewöhnlicher Form und stark gewölbt.

Chasmops conicophthalmus Sars et Boeck.

Taf. V, Fig. 8a, b; 9, 10, 11.

Trilobites conicophthalmus Boeck, Gaea Norveg. 1838, S. 139.
Phacops » Eichwald, Lethaea rossica S. 1433.
» » Angelin, Palaeontol. Scandinavica S. 9, Taf. 7, Fig. 5, 6.
» *conicophthalma*, Wigand, Trilobiten d. silur. Geschiebe in Mecklenburg, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1888, S. 51, Taf. VII, Fig. 2.

Für diese Art zeigt die einschlägige Literatur entschieden eine Lücke. Wo auch von dieser Art die Rede ist, nirgends

findet sich eine ausreichende Beschreibung — man bezieht sich auf die unzureichende Schilderung bei Eichwald — oder eine genügende Abbildung. Solche gelegentlich bei einer diesen Gegenstand berührenden Studie zu geben, wäre die Aufgabe eines skandinavischen Forschers, der an der Hand der früheren Originalexemplare und eines reichen Vergleichsmateriales aus dem Balticum hierüber sich eingehend zu verbreiten und eine sorgfältige Definition und Darstellung dieser Form zu geben vermöchte.

In der vorliegenden Arbeit muss, da jene beiden Voraussetzungen nicht erfüllt sind, von einem solchen Vorhaben abgesehen werden.

Fr. Schmidt unterscheidet in seiner Revision der ostbaltischen Trilobiten (I, S. 99, ff.) einen *Ch. Odini* Eichw. von unserer Art, die sich nach ihm in den deutschen Ostseeprovinzen nicht findet. Wenn nicht beide womöglich als identisch anzusehen sind, so stehen sie doch einander sehr nahe. Auf die von Schmidt geltend gemachten Unterschiede wollen wir bei der Besprechung unseres Materiales nachher eingehen.

Vorausschicken muss ich noch, dass ich als Vergleichsmaterial eine Anzahl Vertreter von beiden Arten aus der Sammlung an der Forstakademie zu Eberswalde benutzen konnte. Es sind dies folgende Stücke gewesen: Von *Ch. conicophthalmus* 1 Kopf aus gelblichgrauem Cystideenkalk von Eberswalde (Remelé's Geschiebekatalog No. 137) 1 Pygidium aus gleichem Gesteine von Heegermühle (ebenda No. 138), 1 ganzes Exemplar von Eberswalde (ebenda No. 136), 1 Kopf aus dem plattigen Echinosphaeritenkalk Remelé's von Eberswalde (ebenda No. 128).

Von *Ch. Odini* hatte ich zum Vergleiche: 1 ganzes Exemplar (ebenda No. 126) und 2 Pygidien (ebenda No. 127) aus dem letztgenannten Gesteine, 1 fast vollständiges Exemplar von Odensholm aus C_1 und 1 Kopf nebst 2 Pygidien von Kuckers aus C_2 *).

Mit diesen habe ich die Stücke des Backsteinkalkes vergleichen und prüfen können. Es hat sich dabei herausgestellt,

*) Die esthländischen Stücke sind von Holm gesammelt und bestimmt. Die darunter befindlichen Pygidien zeigen nicht die von Schmidt angegebene constante Zahl 11 der Rhachisglieder, sondern nur 10.

dass *Ch. conicopthalmus* der häufigste Trilobit des untersuchten Gesteines ist. Folgendes Material hatte ich davon: 1 fast vollständiges Exemplar von Oderberg (M. f. N.), 2 Kopfschilder, sowie ein Schwanzschildfragment ebendaher (F. A. E.), 5 Kopfschilder und 4 Schwanzschilder aus mehreren Findlingen von Tornow bei Eberswalde (F. A. E.), je 1 Kopfschild von Rixdorf (M. f. N.) und Eberswalde (F. A. E.), je ein Pygidium von Rixdorf (F. A. E.), von Plötschsee in Hinterpommern (G. L. A.), von der Kehrberger Mühle*) im Regierungsbezirk Stettin (G. L. A.), von Kasekow in Vorpommern**) (G. L. A.), 1 Kopfschild vom Bahnhofe Oderberg-Bralitz (G. L. A.), 3 Kopfschildfragmente von Zühlsdorf***) (Kreis Ober-Barnim) (G. L. A.), 1 Glabella sowie ein kleines ziemlich vollständig eingerolltes Exemplar, bei dem auf dem Kopfschilde die Sculptur schön erhalten ist und 1 Pygidium von Berlinchen†) (A. Kr.) endlich noch Kopf- und Schwanztheile von Nahausen in der Neumark, aus dem schon öfter angeführten Geschiebe (G. L. A.). Zusammen also etwa 25 Individuen dieser Art.

Am Kopfschilde ist Form, Kopfumschlag, Sculptur (die ganze Oberfläche des Kopfschildes ist mit feinen, körnchenartigen Tuberkeln gleichmässig besetzt und der ausserhalb des Augenhöckers gelegene Theil der Wangen ist ausserdem mit kleinen Grübchen verziert) Umriss der Augenlinsen und Bildung der Seitenloben genau so wie es Fr. Schmidt bei *Chasmops Odini*††) beschreibt. Dasselbe gilt von den zum Vergleiche dienenden Exemplaren der Eberswalder Sammlung. Der einzige Unterschied, den ich aufzufinden vermochte, besteht in der grösseren Anzahl von Verticalreihen der Augenlinsen. Sie beträgt an allen untersuchten Exemplaren mehr als 22; an 5 Stücken konnte ich 27—28 Reihen zählen. Die Chagrinsculptur zwischen den Linsen, welche Schmidt angiebt, liess sich nicht feststellen. Als Unterschied werden von Eichwald wie auch von Schmidt und später von Wigand am Kopfschilde

*) mit einem *Asaphus*-Pygidium und Glabella.
**) mit *Platystrophia lynx* Eichw.
***) mit *Monticulipora Petropolitana* Pander und *Strophomena* sp.
†) mit *Remopleurides dorsospinifer* und 1 Crinoidenstielstück.
††) a. a. O. I, S. 99 ff. Taf. II, Fig. 1—13, Taf. XV, Fig. 30.

bei *Ch. Odini* die lang ausgezogenen, bei *Ch. conicophthalmus* die kurzen Wangenhörner hervorgehoben. Da aber SCHMIDT selbst von Itfer aus C_3 ein Kopfschild als Varietät anführt und abbildet (a. a. O. S. 102, Taf. XV, Fig. 30), welche kurze Wangenhörner besitzt, so verliert dieser Unterschied an Werth. Ich selbst konnte die Wangenhörner nur an je einem meiner Exemplare von diesen beiden Arten beobachten; an den anderen waren sie nicht erhalten.

Das Hypostoma ist nur an dem Exemplar von Oderberg vorhanden, an ihm lassen sich ebenfalls keine Unterschiede gegenüber dem von *Ch. Odini* erkennen.

Auch der Rumpf ist nur an diesem Exemplar erhalten. An ihm sind ebenfalls keine Unterschiede gegen *Ch. Odini* bemerkbar. Dies Stück zeigt übrigens auch die scheinbaren Knoten auf der Rhachis, welche durch Zerstörung des Rhachisringes entstehen.

Das Pygidium hat auch keine wesentlichen Unterschiede gegen *Ch. Odini*. Es ist wohl gleichmässiger gerundet und seitlich nicht so stark zusammengedrückt, daher ist auch die Rhachis schmaler. Die Gliederzahl des Schwanzschildes giebt SCHMIDT als immer 11 betragend, WIGAND auf 11—12 an. Sie schwankt jedoch um diese Zahlen herum. Die Unterschiede sind demnach zwischen beiden Arten nur geringfügig und wenn man sie auch nicht wird identificiren wollen, so kann man sie als locale Varietäten einer Art auffassen, eine Möglichkeit, die auch SCHMIDT offen lässt.

An dem abgebildeten Exemplar Fig. 8 beträgt

die Breite des Kopfschildes 2,6 Centimeter,
» Höhe » » 1,5 »

Chasmops bucculentus SJÖGREN.

Taf. V, Fig. 7a, b.

Synonymie s. bei SCHMIDT a. a. O. I, S. 105.

Ein Kopfschild von Rixdorf (M. f. N.) in einem stark ausgelaugten Gesteinstücke war ich anfänglich geneigt einer neuen

Art zuzuschreiben, da einige Abweichungen von beiden nächstverwandten Formen *Ch. bucculentus* und *Ch. Wrangeli* SCHMIDT vorhanden sind. Zu dieser Feststellung war ich nur auf Abbildungen und Beschreibungen angewiesen. Daher war es mir um so erwünschter, als FR. SCHMIDT, der vorzügliche Kenner der baltischen Trilobiten, die Güte hatte, auch diese Stücke einer Besichtigung zu unterziehen. Er ist der Ansicht, dass es vom *Ch. bucculentus* nicht zu trennen ist. Es weicht von der typischen Form durch viel flachere Wölbung des Frontallobus und der ersten Seitenloben ab. Der Frontallobus ist fünfseitig, der erste Seitenlobus klein und gerundet dreiseitig. Der Kopfumschlag ist auch an den Seitenrändern und an den Wangenhörnern flach bandartig. Er springt am Frontallobus viel mehr nach innen ein als bei der typischen Form. Die Verzierung der Oberfläche ist nicht erhalten. Nur einige schwache, höckerartige Unebenheiten sind auf dem Frontallobus mit scharfer Lupe zu bemerken. Der zweite Seitenlobus ist überhaupt nicht einmal angedeutet. Die Wangenhörner sind nur im Abdrucke erhalten, stimmen danach aber mit den typischen gut überein. Die Augenhöcker sind unten dick konisch, verjüngen sich dann ziemlich schnell und biegen sich dabei ein wenig nach abwärts.

Von den kleinen Augen ist nur das der rechten Seite im Abdrucke erhalten.

Ein typisches Exemplar dieser Art, das ich nachträglich noch mit dem geschilderten vergleichen konnte, überzeugte mich vollständig von der artlichen Uebereinstimmung.

Unser Stück scheint seiner Form nach der von SCHMIDT unterschiedenen var. *emarginata* näher zu stehen als der typischen.

Die Höhe des Kopfschildes	0,9 Centimeter,
» Breite » »	1,6 »
» Tiefe » » (vom Auge bis zum Seitenrande)	1,0 »

Im Anstehenden ist die Art in der Jeweschen Schicht weit verbreitet.

Ein Kopfschild ist hier anzureihen, das von der typischen Form abweicht und einen Uebergang zu *Ch. marginatus* SCHMIDT

bildet. Es stammt aus dem Geschiebe von Nieder-Wutzow a. O. (F. A. E.). Das Kopfschild ist halbmondförmig, aber nicht so stark gewölbt wie in den Abbildungen von FR. SCHMIDT (I, Taf. 3, Fig. 1, 3, 4, Taf. 10, Fig. 16). Der Kopfumschlag ist flach und schmal, mit scharfer Kante, besonders aber oben, wo sie vor der Glabella als schneidiger Rand hervortritt. Dass der Rand an den Seiten auch kantig sein kann, hebt FR. SCHMIDT schon hervor. Die Oberfläche ist mit spitzen Höckerchen besetzt, die auf den Wangen stärker gewesen zu sein scheinen als auf der Glabella und übrigens nicht besonders dicht gestanden haben.

Der Frontallobus fällt nach dem Vorderrande ziemlich steil ab, dagegen ragt er seitlich nicht viel über die Seitenloben hinaus. Sein Vorderrand ist nur schwach gewölbt. Die ersten Seitenloben sind gerundet dreiseitig, die zweiten sind nur als Knötchen vorhanden, über das eventuelle dritte Paar lässt sich nichts sagen, da diese Stelle beschädigt ist. Die Wangen sind an der Stelle, wo sie die Augen tragen, höher gewölbt als die Glabella. Von den eigentlichen Augen ist nur wenig erhalten, am Grunde sind sie von einer deutlichen Furche nach aussen umgeben. Die Wangenhörner sind nicht erhalten, doch scheinen sie nach einem vorhandenen Negativ nur kurz und schmal gewesen zu sein. Sehr schön ist der Verlauf der Gesichtsnaht ausgeprägt. Dort wo die erste Seitenfurche in die Dorsalfurche eintritt, bemerkt man eine kleine, rundliche, tiefe Grube.

Chasmops sp.

In einem kleinen Geschiebe mit zahlreichen Exemplaren von *Strepula Linnarssonii* A. KRAUSE, das ich in der Kiesgrube von Westend bei Berlin fand (F. A. E.), sind mehrere ganz flache Pygidien einer *Chasmops*-Art enthalten, deren nähere Bestimmung oder Benennung jedoch im Hinblick auf die Unvollständigkeit — z. T. nur Abdrücke — nicht möglich ist. Aus diesem Grunde sehe ich auch von einer Abbildung ab.

Ein sehr ähnliches kleines Pygidium liegt in einem stark ausgelaugten Gesteinsstücke, das im oberen Diluvialmergel von Storkow

sich fand (F. A. E.) und *Beyrichia (Strepula) costata* LINN. sowie *Coelosphaeridium* und Bryozoen enthält. Es ist vom Typus des *Ch. conicophthalmus* SARS et BOECK (vergl. REMELÉ, a. a. O., S. 786).

Cheirurus (Cyrtometopus) pseudohemicranium NIESZK. var. **dolichocephala** SCHMIDT.

Synonymie siehe SCHMIDT a. a. O. I, S. 163.

Von dieser Art konnte ich die Hälfte eines Kopfschildes untersuchen, das ich in einem stark ausgelaugten Geschiebe zusammen mit einem kleinen Kopfschilde von *Illaenus* in einer Kiesgrube bei Westend fand †). Dasselbe liegt nur im Abdrucke vor. Ein mit Modellirwachs angefertigter Ausguss zeigte alle Einzelheiten, die zur Bestimmung erforderlich waren. Ein Vergleich mit der von FR. SCHMIDT gegebenen Beschreibung und Abbildung, auf die ich nur verweise, ergiebt eine gute Uebereinstimmung mit der älteren Form aus dem Brandschiefer (C_2). Nur insofern macht sich eine unbedeutende Abweichung bemerkbar, als auf den etwas kürzeren Wangen in den Zwischenräumen zwischen den Grübchen Häufchen dicht gedrängter kleiner rundlicher Tuberkeln stehen.

Später fand sich dann noch ein schöner Steinkern einer Glabella dieser Art in dem grossen Geschiebe von Nieder-Wutzow a. O. (F. A. E.). Die Glabella ist stark kugelig gewölbt. Ihr Hauptheil bildet nach hinten zu einen schwachen Vorsprung mit beiderseitiger Ausbuchtung zwischen die beiden Tuberkel hinein. Dies beweist, nach FR. SCHMIDT, dass die Basalloben noch vollständig zur Glabella gehören und nicht zu einem besonderen Ringe wie bei *Sphaerocoryphe*. Im Umrisse ist die Glabella oval. Die Andeutungen der beiden ersten Seitenfurchen sind rundliche Grübchen hart über der Dorsalfurche, jedoch nicht ohne sie zu berühren.

Ferner fand ich ein kleines Kopfschild dieser Art bei Liepe (F. A. E.). Die ovale Glabella ist hoch und steil gewölbt. Die beiden ersten Seitenfurchen sind als schwache Grübchen hart an

†) (F. A. E.)

der Dorsalfurche, ohne diese zu berühren, angedeutet. Auf der Glabella sieht man Tuberkeln, auf der Oberfläche der Wangen ebenfalls, wenn auch schwächere.

Cheirurus (Nieszkowskia) cephaloceros NIESZK.

Taf. V, Fig. 1.

Synonymie siehe SCHMIDT etc. I, S. 186—188, t. IX, Fig. 9—16; XI, Fig. 27; XVI, Fig. 36—37.

Von der typischen bei SCHMIDT abgebildeten Form weicht das vorliegende Exemplar — ein Kopf — dadurch ab, dass nur auf der Mittellinie der Glabellawölbung grössere, warzenförmige Tuberkeln stehen. Dazwischen aber, sowie auf der übrigen Oberfläche der Glabella finden sich ganz feine, bei der Betrachtung mit blossem Auge nicht hervortretende Granulationen, die ohne erkennbare Regelmässigkeit auftreten.

Das Exemplar stammt aus dem grossen Backsteinkalkgeschiebe von Tornow bei Eberswalde (F. A. E.). Die Länge der Glabella, an der das Horn übrigens abgebrochen ist, beträgt 1,2 Centimeter, die Breite 1,3 Centimeter (unvollständig).

Cheirurus (Nieszkowskia) tumidus subsp. gibbus ANG.

Synonymie siehe FR. SCHMIDT, Revision u. s. w. I, S. 180.

Aus dem einen der S. 147 erwähnten, dem geologischen Reichsmuseum zu Leiden gehörigen Backsteinkalke von Ootmarsum gelang es mir, ein schönes Kopfschild obiger Art heraus zu präpariren. Es stimmt völlig mit der von FR. SCHMIDT gegebenen Beschreibung und Abbildung überein. Es ist bis auf die Wangenhörner vollständig und schön erhalten, also auch die freien Wangen und die Augen, deren Facetten deutlich vorhanden sind, sind überliefert. An dem Kopfschilde haften ausserdem noch die beiden ersten Rumpfsegmente, welche die für die Gattung *Nieszkowskia* charakteristische Beschaffenheit besitzen.

Das Gestein, in dem dieses Kopfschild lag, enthält ausserdem noch *Coelosphaeridium cyclocrinophilum* F. ROEMER, *Cyclocrinus Spaskii* EICHW., *Euomphalus* und *Orthis* sp.

Digitized by Google

Es ist diese Trilobitenform, da sie sich anstehend im schwedischen Orthocerenkalk von Husbyfjöl und im Echinosphaeritenkalk Ehstlands und auch bei Pawlowsk in Russland findet, daher für die Altersbestimmung nicht unwichtig. Interessant ist sie deshalb noch besonders, weil sie in einer tieferen Stufe von *C.* vorkommt.

Cheirurus (Sphaerocoryphe) Hübneri Schmidt.

Synonymie, Schmidt a. a. O., I, S. 168.

In einem von mir bei Britz, einem Dorfe nordwestlich von Eberswalde, aufgesammelten Geschiebe (F. A. E.) liegt ausser einem Gastropodensteinkerne und einer *Monticulipora* die Glabella und ein Theil der linken Wange von einem *Cheirurus.* Der Steinkern ist so gut erhalten, dass ich ihn mit ziemlicher Bestimmtheit auf obige Art beziehen kann. Das von Schmidt (a. a. O. Taf. XI, Fig. 30 a, b) dargestellte Stück entspricht dem meinigen am besten. Die Wölbung der Glabella, die dort zwar nicht erhalten ist, aber als kugelig ergänzt wird, ist an dem Britzer Exemplar mehr eiförmig und hängend. Dagegen ist der Hals der Glabella deutlich eingeschnürt, die Seitenfurchen sind schwach und kurz angedeutet. Unterhalb der Glabella stehen zwei deutliche Tuberkel. Auch die Grube an der Stelle, wo die Dorsalfurche in die Stirnfurche übergeht, ist wahrnehmbar. Das Hinterende der eiförmigen Glabella bildet den stumpfen Pol des Ovals und keine Ausbuchtung zwischen die beiden Tuberkel hinein, wie bei *Cyrtometopus.*

Cheirurus elatifrons nov. sp.

Taf. V, Fig. 5 a, b.

Das Kopfschild eines *Cheirurus* vermag ich nicht mit einer der aus dem skandinavischen oder baltischen Silur beschriebenen Arten zu identificiren. Es scheint vielmehr eine neue Art vorzuliegen. Das Kopfschild stammt aus dem Geschiebe von Bralitz (G. L. A.) mit *Cybele rex* Nieszk., *Strophomena rhomboidalis?* Wilck. und *Str. imbrex* Pander.

Der allgemeine Umriss des Kopfschildes ist halbmondförmig. Seine Breite ist doppelt so gross wie die Höhe. Der Vorderrand

Digitized by Google

ist vor dem Frontallobus schwach gebogen, dünn und schmal, nach den Seitenecken zu verdickt er sich und biegt sich in stumpfem Winkel zurück, dasselbe gilt von der ihn begleitenden Furche, die in stumpfem Winkel in die Dorsalfurche übergeht, und hier, wo die Seitenrandfurche unter gleichem Winkel einmündet, lässt der Steinkern eine Grube erkennen. Die tiefen Dorsalfurchen, welche schwach nach vorn divergiren, grenzen die stark rundlich gewölbte Glabella von den weniger stark gewölbten Wangen ab. Die Glabella hat einen vierseitigen, nur am Vorderrande gebogenen Umriss. Sie verschmälert sich nicht nach vorn, sondern hat vorn und hinten dieselbe Breite, in der Mitte ist sie allerdings ein wenig erweitert. Die Glabella ist in der Mitte am höchsten, zum Vorderrande hin fällt sie ab. Ihre Wölbung ist im Profil sehr ähnlich der von *Ch. clavifrons* DALM., wie sie BRÖGGER*) Taf. V, Fig. 3 darstellt. Der Frontallobus ist elliptisch, die ihn seitlich abgrenzenden ersten Seitenfurchen sind, wie auch die beiden andern Paare, tief eingeschnitten. Ihre Länge beträgt fast nur die Hälfte der zwischen ihnen liegenden Glabellamitte. Die zweite Seitenfurche steht ebenso wie die erste fast senkrecht zur Dorsalfurche; die dritte ist dagegen nach hinten geneigt, anfänglich tief und fast gerade, wird dann flacher und wendet sich gerade nach hinten zur Nackenfurche. Dadurch wird der dritte Seitenlobus (von dreieckiger Form) von der übrigen Glabella abgetrennt. Die Glabellaoberfläche lässt erkennen, dass sie von dünn gestellten, schwachen, flachen Tuberkeln besetzt war. Die Nackenfurche ist ebenso gleichmässig breit wie der Nackenring.

Die Augen stehen in der Höhe der zweiten Seitenfurche, sie sind nicht erhalten, sondern ihre Lage auf der Mitte des Wangenschildes ist nur angedeutet. Die Wangen sind nur mit rundlichen, nach aussen etwas an Grösse zunehmenden, nach innen zu dichter gestellten Grübchen besetzt. Die Randschilder sind an dem Stücke nicht erhalten. Die Wangenhörner scheinen etwas zu divergiren und nur kurz gewesen zu sein, weiter lässt sich von ihnen nichts sagen.

---

*) BRÖGGER, die Silur-Etagen 2 und 3 im Christianiagebiet und auf Eker etc. Christiania 1882.

Digitized by Google

Die Breite des Kopfschildes	ist	2,7	Centimeter,
» Höhe » »	»	1,4	»
» Breite der Glabella	»	1,1	»

Cheirurus sp.

In dem Geschiebe von Nieder-Wutzow a. O. (F. A. E.) fand sich ein Hypostoma eines *Cheirurus*, das mit den bisher bekannten und beschriebenen derartigen Gebilden nicht übereinstimmt. Es ist von gerundet-dreiseitiger Gestalt mit breiten von oben nach unten an Breite abnehmenden Ohren. Diese sind von dem spitzeiförmigen, flachgewölbten Mittelkörper durch eine deutliche Furche getrennt, die nur nach dem obersten Theile zu verschwindet. Nach unten zu verjüngt sich der Mittelkörper mehr und mehr und schnürt sich kurz vor seinem Ende, das leider nicht erhalten ist, noch einmal schwach ein. Die Oberfläche des Stückes, das der Schale entbehrt, ist glatt.

Cybele cfr. **revaliensis** Schmidt.

Ein unvollständiges Pygidium bezeichne ich so. Es hat die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks mit schwach gerundeten Basisecken. Nur die zwei ersten Glieder der Rhachis sind vollständige, vom dritten an beginnt schon die Unterbrechung derselben auf der Mitte und damit stellt sich rechts und links davon eine undeutliche Knotenreihe ein. Die Rhachis ist in der Richtung von vorn nach hinten concav, im Querschnitt nur schwach gewölbt. Die Pleuren sind etwas hakig gebogen. Es sind vier solche zu unterscheiden, von denen jedoch nur die drei ersten deutlich ausgeprägt sind. Sie bestehen aus einer Haupt- und Nebenrippe, letztere ist die äussere, erstere die innere und mit Tuberkeln besetzte, die auch allein bis zum Rande reicht. Die vierte Pleure ist undeutlicher, durch einen kurzen schwachen Stiel bezeichnet. Nach der Spitze des Pygidiums zu, die nicht ganz erhalten ist, fallen die Pleuren etwas zur Seite ab.

Mit dieser Beschreibung stimmt die Abbildung und Schilderung der *C. revaliensis* (aus dem Echinosphaeritenkalk und der

Kuckers'schen Schicht) im wesentlichen überein. Fr. Schmidt bezeichnete jedoch die Zugehörigkeit unseres Stückes zu dieser Art bei der Eingangs erwähnten Durchsicht als fraglich.

Das Pygidium gehört zu dem Geschiebe II von Tornow bei Eberswalde, das von meinem Bruder aufgefunden wurde (F. A. E.). Die Höhe des Stückes ist 0,9 Centimeter, die Breite 1 Centimeter.

Cybele rex Nieszk.

Taf. V, Fig. 6.

Synonymie siehe bei Schmidt Revision etc. I, S. 209.

Ein Kopfschild dieser Art liegt mir vor, das ich vor Jahren bei Kremmen gefunden habe (F. A. E.). Es ist bereits von Remelé in seinem Geschiebekatalog (No. 143) mit dieser Bestimmung aufgeführt.

Leider ist es nicht ganz vollständig zu erhalten. Die rechte Seite steckt noch in dem splittrigen Gestein, das die Herauslösung vereitelt. Am Stirnrande sind 3 Zacken von der Krone vorhanden. Im übrigen kann ich auf die Schmidt'sche Beschreibung verweisen. Bemerkt sei nur noch, dass die Augen etwas niedriger stehen als an den Exemplaren von Schmidt. Auch eine schwach gebogene Reihe von 4 Tuberkeln mag noch hervorgehoben werden, die auch an den baltischen Stücken zu erkennen ist.

Auf der Glabella sind nur oberhalb des ersten Seitenlobus zwei Tuberkel zu beobachten. Nur die linke Wange ist freigelegt, die rechte steckt noch im Gestein.

Breite des Kopfschildes	3,4	Centimeter.
Höhe der Glabella	1,5	»

Aus dem Geschiebe von Nahausen in der Neumark (G. L. A.) mit *Chasmops conicophthalmus* S. et B., *Lichas* sp. und *Remopleurides dorsospinifer* (Portl.) Linnars. konnte ich noch ein Kopfschildfragment, bestehend aus der Glabella und einem Theile der rechten Wange untersuchen. Auf der Glabella sind nur zwei Tuberkelpaare vorhanden, das dritte fehlt. Nach Fr. Schmidt kommt dies häufiger vor. An dem Stücke ist der Vorderrand der

Digitized by Google

Glabella hinter der ebenfalls erkennbaren Krone des Stirnrandes erhalten. Er ist wie bei einigen der SCHMIDT'schen Abbildungen mit unregelmässig angeordneten Tuberkeln bedeckt, die jedoch den vorher erwähnten an Grösse nachstehen, übrigens sich auch an dem vorliegenden Individuum durch längliche Form auszeichnen. Die Stellung der Augen ist wie bei dem Stücke von Kremmen.

Eine dritte Glabella mit daransitzenden Theilen der festen Wangen stammt aus einem Geschiebe von Bralitz bei Oderberg i. M. (G. L. A.) mit *Cheirurus elatifrons* nov. sp. *Strophomena rhomboidalis?* WILCK. und *Str. imbrex* PANDER. An ihr ist der Stirnrand mit seinen fünf Tuberkeln in der Mitte schön erhalten, ebenso der über der Grube der Dorsalfurche jederseits stehende runde Tuberkel. Auf der Glabellaoberfläche sind vier Tuberkelpaare vorhanden, am Vorderrande des Frontallobus wieder die bei dem vorigen Exemplar schon erwähnten, unregelmässig angeordneten kleineren Tuberkel. Endlich ist auf dem Nackenringe noch ein mittlerer Tuberkel und je ein seitlicher, in der Verlängerung der Dorsalfurchen stehender zu erwähnen.

Ein viertes Kopfschild dieser Art mit freigelegter rechter fester Wange fand ich noch während des Druckes dieser Arbeit in einem Geschiebe mit *Remopleurides dorsospinifer* (PORTL.) LINNARS. bei Liepe a. O. (F. A. E.).

Zu *Cybele rex* NIESZK. gehört auch höchst wahrscheinlich das von ROEMER in der Lethaea erratica als *Cybele bellatula?* (S. 52, Taf. III, Fig. 9) aufgeführte Stück. Siehe darüber S. 150.

Cybele aff. Grewingki SCHMIDT.

Der Freundlichkeit des Herrn Geh. Rath REMELÉ verdanke ich eine Notiz über ein Vorkommen dieser Form in einem Backsteinkalkgeschiebe der BOLL'schen Sammlung in Neu-Brandenburg. Das Stück hat keine Fundortsangabe, ist aber wohl sicher aus Mecklenburg. Das Gestein ist ein fester graugrüner Kalk mit einzelnen Kalkspatheinschlüssen. Die zersetzte Partie enthält *Monticulipora*-Reste steinkernartig erhalten. Die SCHMIDT'sche Art kommt anstehend in der unteren Abtheilung der JEWE'schen Schicht vor.

Cybele sp.

Ein Kopfschildfragment nebst Abdruck liegt von einer *Cybele*-Art aus dem Geschiebe II von Tornow vor. Mit Hülfe eines Wachsausgusses vom Negativ liess sich manches am Positiv fehlende ergänzen. Auf der Glabella stehen zwei Reihen von je vier Tuberkeln, wie dies ja bei verschiedenen Arten vorkommt. Die Glabella verbreitert sich nach hinten jedoch stärker als bei *C. Wörthi* Schmidt, mit dem unsere Form sonst einige Aehnlichkeit zeigt, und zieht sich in zwei tuberkelbesetzte Hörner aus. Der Hinterrand der Glabella ist nur schwach gebogen und fällt steil nach aussen ab. Der Stirnrand des Kopfschildes ist dagegen nicht erhalten, daher auch nicht zu entscheiden, ob er Zacken trug. Dorsalfurchen und Randfurche sind scharf ausgeprägt. Das ganze Kopfschild ist jedoch viel breiter als das von *C. Wörthi*, wo die Wangen seitlich nicht ausgezogen sind. Die Seitenfurchen erreichen die Rückenfurchen nicht. Die zwei Gruben zur Seite des Nackenringes sind deutlich ausgebildet. Der Augenhöcker hat die Form eines stark gewölbten sphärischen Dreieckes. Er ist unregelmässig mit Knötchen besetzt, die zwischen den feinen Grübchen, welche die Wangen dicht bedecken, liegen. Der Augenstiel ist schlank und gleichmässig dünn, am Ende abgebrochen. Er steht auf der Höhe zwischen der ersten und zweiten Seitenfurche der Glabella. Vom Occipitalrande aus verläuft innen vom Auge, schräg auf die Glabellaecke zu, eine Reihe von vier grösseren Tuberkeln.

Genau hinter dem Seitentuberkel liegt eine tiefe Grube, etwas niedriger als die anderen Furchen. Nur die linke Wange ist erhalten.

Nach Fr. Schmidt's Meinung gehört das Stück vielleicht zu *C. rex* Nieszk. Es liegt in der Sammlung der Forstakademie (F. A. E.).

Höhe der Glabella	= 0,9 Centimeter.
Kopfschildbreite (ergänzt)	= 2,3 »

Cybele sp.

Ein Abdruck eines Schwanzschildes dieser Gattung von der Drawehner Chaussee in Hinterpommern (G. L. A.) ist nicht bestimmbar, da sowohl die Enden der Pleuren als auch der Rhachis fehlen. Es scheint sonst Aehnlichkeit mit der *Cybele Wörthi* EICHW.*) (anstehend in C_1 und C_2) zu haben. Doch lässt sich, wie gesagt, darüber nichts entscheiden.

Acidaspis furcata LINNARS.

LINNARSSON, Om Vestergötlands Cambriska u. s. w. Taf. I, Fig. 18, S. 65.

Diese in Schweden nur aus dem Beyrichia-Kalke bekannte Art fand sich in einem Kopfschilde in dem Geschiebe von Nieder-Wutzow a. O. (F. A. E.). Abgesehen davon, dass unser Stück etwas gedrungener und kürzer ist als das von LINNARSSON abgebildete — ein Unterschied, der natürlich nicht in's Gewicht fallen kann und auf Rechnung individueller Verschiedenheit gesetzt werden muss — ist die Uebereinstimmung sonst vollständig. Ich kann daher im wesentlichen nur die Beschreibung von LINNARSSON wiedergeben. Das Kopfschild ist ausser in den Furchen und Vertiefungen stark granulirt. Der mittelste Theil der Stirn ist beinahe gleich breit und in der Mitte nicht erweitert. Die beiden Seitenloben fliessen auf jeder Seite mit einander zusammen. Zwei grubenartige Furchen bezeichnen die seitlichen Grenzen dieser rundlich geformten Gebilde, die von fast gleicher Grösse sind. Die Seitenfurchen sind nur schwach entwickelt und verlaufen in einem nach aussen convexen Bogen von vorn nach hinten. Sie nehmen ihren Anfang in einer kleinen Grube am Vorderrande. Der Nackenring, welcher von der Nackenfurche gegen die Glabella abgegrenzt wird, ist stark entwickelt, gut halb so breit wie die Glabella hoch ist. Nahe seinem Vorderrande trägt er auf der Mitte einen zapfenartigen Höcker. Sein Hinter-

*) FR. SCHMIDT, a. a. O. I, S. 214 ff. Taf. XIII, Fig. 14—17.

Digitized by Google

rand ist rundlich ausgeschnitten und entsendet seitlich je einen, wohl kaum gebogenen Stachel. Diese divergiren nach aussen. Sie sind zwar an unserem Exemplar abgebrochen, aber der noch vorhandene Abdruck des einen zeigt, dass er so lang war, wie das ganze Kopfschild hoch. Der Vorderrand des Kopfschildes ist von einer schwachen Furche und einem schmalen Randwulst begrenzt, der nach den Seiten zu unter einem Winkel abbiegt, schärfer als in der Figur bei LINNARSSON. Aus diesem Winkel entspringt der schmale Augenwulst, der dann schräg nach hinten hinzieht, aber im weiteren Verlaufe nicht vorhanden ist. Zu bemerken ist noch, dass das ganze Kopfschild nur wenig gewölbt ist.

Höhe des Kopfschildes von der Mitte des Hinterrandes aus gemessen .	0,49 Centimeter.
Grösste Breite des Kopfschildes von der Mitte des Hinterrandes aus gemessen	0,65 »
Breite des Nackenringes von der Mitte des Hinterrandes aus gemessen .	0,32 »

Interessant ist es, dass eine dieser schwedischen sehr ähnliche Form, die *Acidaspis Kuckersiana* SCHMIDT bei Kuckers in C_2 vorkommt, die erstere dort also gewissermaassen vertritt.

Die Textfigur ist nach einer von Herrn Geh. Rath REMELÉ gütigst angefertigten Photographie (in doppelter linearer Vergrösserung) durch Autotypie hergestellt.

Lichas (Conolichas) triconicus DAMES.

— Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877, S. 808 ff.

Diese von KLOEDEN als problematischer Körper bereits erwähnte und abgebildete Form hat sich bisher im Backsteinkalke

Digitized by Google

in zwei Exemplaren (Köpfe) gefunden. Das eine ist ohne Fundort (G. L. A.), das Originalexemplar KLOEDEN's; das zweite von Angermünde (M. f. N.).

Anstehend (nach SCHMIDT) in der ITFER'schen Schicht (C_3).

Lichas patellatus nov. sp.

Taf. V, Fig. 3.

In einem seiner ganzen Ausdehnung nach stark ausgelaugten Backsteinkalke von Erkelsdorf bei Neusalz a. O. (Coll. JAEKEL) liegt ein *Lichas*-Schwanzschild, das zur Aufstellung einer neuen Art Veranlassung giebt.

Die Rhachis ist, soviel erkennbar, schwach gewölbt. Der Mittellappen, der sich daran schliesst, ist bis zur Mitte wenig gewölbt, dahinter dann flach. In der Mitte ist seine Breite am kleinsten, an den beiden Enden am grössten; dadurch entsteht ein gleichmässiger)(förmiger Umriss. Am unteren Ende ist ein halbkreisförmiger Ausschnitt vorhanden. An der Rhachis sieht man noch eben an der rechten Seite die Andeutung eines Ringes. Die Dorsalfurchen, welche in flachen, nach aussen offenen Bogen fast vertical angeordnet sind, verlaufen bis in die Spitze der dritten Pleure. Diese hat eine langelliptische Gestalt, deren Regelmässigkeit nur an dem unteren Grenzende gegen die zweite Pleure beeinträchtigt wird. Die Diagonalfurche verläuft genau in der grossen Achse dieser Ellipse in schwacher, nach innen geöffneter Krümmung, sodass dadurch mit der Dorsalfurche eine zweite Ellipse von gleicher Länge, aber der halben Breite der ersten gebildet wird.

Der Aussenrand der dritten Pleure ist, soviel sich erkennen lässt, nur unbedeutend gebogen, bis er sich an seinem freien Teile nach hinten und innen wendet.

Von der zweiten Pleure ist nur auf der rechten Seite ein schmaler Streifen erhalten.

Die Verzierung der Oberfläche des Pygidiums besteht aus konischen Zäpfchen von drei verschiedenen Grössen, die gleichmässig über das Stück vertheilt und alle etwas schief nach hinten geneigt sind.

Digitized by Google

Nebenbei möchte ich noch erwähnen, dass das ursprünglich abgelöste Hinterende des Pygidiums, das jetzt wieder festgeklebt ist, mit Wasser befeuchtet eine gewisse Biegsamkeit besass. Diese ist jedoch nur eine Folge der eigenthümlich lederartigen Beschaffenheit des verwitterten (ausgelaugten) Backsteinkalkes.

Zwei von den bisher beschriebenen *Lichas*-Arten haben einige Aehnlichkeit mit der neuen. Die eine ist *Lichas ornatus* Ang.*) aus dem Ober-Silur. Dieser weicht jedoch in der Verbreiterung des Mittellappens und einem viel flacheren kreisförmigen Endausschnitte ab. Daher sind auch die Spitzen der dritten Pleuren weit kürzer. Rhachis und Mittellappen sind auch viel kürzer und erstere stärker gewölbt. Auch reicht die dritte Pleure nicht so hoch hinauf und ihre Diagonalfurche beginnt erst ein Stück unterhalb am oberen Ende der Pleure.

Die zweite Art *Lichas Boltoni* Bigsby aus der Niagara group**) hat einen ebenso gestalteten halbkreisförmigen Ausschnitt und einen flachgeformten Mittellappen, ebenso ist die a. a. O. vergrösserte Darstellung der Granulirung wie bei dem norddeutschen, nur stehen die einzelnen Höcker nicht ganz so schräg geneigt.

Bei der amerikanischen Form sind dagegen die Dorsal-Diagonal- und Aussenfurche der dritten Pleure etwas mehr gebogen, sonst ist ihr Verlauf der nämliche wie an unserer. Der freie Theil des Aussenrandes ist bei unserem gerade, bei *L. Boltoni* geschwungen. Leider erlaubt die Unvollständigkeit des norddeutschen Stückes keine weiteren Vergleiche mit der amerikanischen Art.

Die grösste Länge unseres Stückes beträgt 3,4 Centimeter
» » Breite » » » 2,7 »

Lichas validus Linnarsson.

Linnarsson, om Vestergötlands Cambriska och Siluriska Aflagringar, S.66 f., Taf. I, Fig. 19 und 20.

Von dieser Art liegt ein kleines Kopfschild aus einem Geschiebe mit *Echinosphaerites aurantium* Gyll, *Monticulipora petropolitana*

*) Schmidt, Revision etc. II, Taf. VI, Fig. 20, S. 111 f.

**) Hall, Palaeontology of New-York Bd. II, tab. 69 u. 70 (besonders tab. 70, Fig. 1 g).

PANDER. und *Orthoceras* sp. ohne Fundortsangabe vor (G. L. A.). Es ist offenbar von einem jungen Individuum. Es ist gleichmässig flach gewölbt, der Stirnrand schmal und nicht so scharf abgesetzt, wie in der Abbildung bei LINNARSSON. Der Verlauf der Furchen ist genau in der angegebenen Weise. Die vorderen Seitenlappen reichen ebenfalls nicht bis zum Nackenringe und die Vorderfurchen erhalten nach ihrer Auswärtsbiegung noch eine Richtung gerade nach hinten, ganz wie dies auch FR. SCHMIDT (a. a. O., II, S. 117) zum Unterschiede von seinem *L. St. Mathiae* hervorhebt. Nur die Form der ersten Seitenlappen weicht von unserem Exemplar dadurch etwas ab, dass es nicht schlank bohnenförmig, wie bei LINNARSSON, sondern mehr breiter oval gestaltet ist. Dagegen stimmt wieder die gleichmässige Körnelung der Oberfläche mit jener genau überein.

Maasse:	Höhe des Kopfschildes	0,6	Centimeter,
	Breite » »	etwa 0,9	»

Die Breite lässt sich nicht genau angeben, da die Seitentheile nicht vollständig erhalten sind.

Anstehend im Beyrichia-Kalk von Mösseberg bei Jonstorp (nach LINNARSSON) gefunden.

Lichas cfr. aculeatus ANG.

Synonymie siehe bei LINNARSSON a. a. O. S. 66.

Herrn Geheimrath REMELÉ verdanke ich die folgende Notiz über ein Exemplar dieser Art. Es ist ein Kopfschild in nur theilweis ausgelaugtem Backsteinkalke (einem festen, compacten, graugrünen Kalksteine mit einzelnen Kalkspathlamellen). Dasselbe liegt in der BOLL'schen Sammlung zu Neu-Brandenburg ohne Fundortsangabe. Die Glabella ist namentlich im Mittelstücke sehr hoch, letzteres zwischen den vorderen Seitenlappen stark verschmälert, im Stirntheile hoch hinaufgehend (dieser Theil ist länger und weniger breit als bei dem sonst sehr ähnlichen *L. sexspinus* ANG., den LINNARSSON mit *L. aculeatus* vereinigt). Die vorderen Seitenlappen sind ein wenig mehr gewölbt und erheben sich etwas über die Fläche des Mittelstückes. Das Petrefact ist als Steinkern erhalten, der mit kleinen, aber deutlichen Höckerchen, namentlich

Digitized by Google

auf dem Stirntheile der Glabella bedeckt ist. Der Nackenring ist leider nicht erhalten, sodass über den etwa vorhandenen Stachel nichts auszusagen ist.

Von dem Stücke ist seiner Zeit eine schöne Photographie angefertigt, die mir vorlag.

Die Form kommt im Beyrichia-Kalk und Trinucleus-Schiefer von Westergötland vor.

Die vorstehende Beschreibung passt auch im Wesentlichen auf den Steinkern eines Kopfschildes aus dem Geschiebe von Nieder-Wutzow a. O. (F. A. E.), nur ist die Glabella nicht so steil gewölbt. Am Austritte der Vorderfurche in die Randfurche resp. Dorsalfurche ist eine kleine Grube vorhanden. Vom Nackenringe ist hier ein Theil erhalten, doch von dem Ansatze eines Stachels nichts zu bemerken. Die Oberfläche ist mit rundlichen Höckerchen von zwei verschiedenen Grössen bedeckt.

Auch ein Kopfschildfragment aus dem Geschiebe von Nahausen (G. L. A.) gehört möglicherweise hierher. Es stimmt in der Sculptur sowie in der Form des Mittel- und der Seitenlappen und der entsprechenden Furchen mit dem vorigen überein, nur ist es ein wenig höher; die Seitenlappen sind daher etwas grösser.

Lichas sp.

Taf. V, Fig. 4.

Ein Hypostoma aus einem ganz ausgelaugten Geschiebe von Casekow bei Stettin (G. L. A.) stimmt mit keinem der bisher gefundenen resp. abgebildeten überein. Da es isolirt in dem Gesteinsstücke liegt, ist es auch nicht möglich, die Art, der es zugehört, festzustellen. Es ist ein wenig breiter als hoch (1,1 : 1 Centimeter), der Vorderrand ist sanft geschwungen und nach oben umgebogen. Der Mittelkörper ist trapezförmig. Der Vorderlobus ist oval. Von den kleinen Vorderflügeln an richtet sich der Seitenrand zunächst ein wenig nach innen biegend aufrecht; dann läuft er sich verbreiternd und mit dem der anderen Seite convergirend nach hinten. Die Seitenränder sind nur schmal. Der Hinterrand ist ausgebuchtet. Den Seitenrändern parallel convergiren die Seiten-

furchen ebenfalls stark nach hinten. Sie gehen noch ein Stückchen über die gerade Hinterfurche hinaus. Die Mittelfurchen sind kurz und schwach nach hinten gewandt. An ihrem Ende sind sie am tiefsten. Auf den Seitenrändern sind Terrassenlinien, sonst ist keine Sculptur zu erkennen.

Von den bisher beschriebenen und abgebildeten Hypostomen der Gattung *Lichas* hat das unsere mit zweien einige Aehnlichkeit, zunächst mit *Lichas furcifer* Schmidt *). Bei letzterem ist jedoch das Verhältniss von Breite und Höhe weit verschieden, die Seitenränder sind viel breiter entwickelt, die Seitenfurchen fast parallel und die Ausbuchtung des Hinterrandes flacher und breiter.

Die andere Art ist *L. St. Mathiae* **).

Hier ist das Hypostom zwar wenig breiter als lang, aber der Hinterrand bedeutend grösser, ebenso die Bucht in demselben grösser und flacher. Die Seitenfurchen sind fast parallel und gehen direkt in die Hinterfurche über u. s. w.

Harpes latilimbatus n. sp.

Taf. V, Fig. 2a—c.

Der Vertreter der Gattung *Harpes* in diesem Gesteine rührt aus dem grossen, bereits des Oefteren erwähnten Geschiebe von Tornow her (F. A. E.).

Ein Vergleich mit den skandinavisch-baltischen Formen, wie auch mit solchen aus den übrigen Silurgebieten ergiebt eine nähere Verwandtschaft zu *H. Spaskii* Eichw. †) aus dem Echinosphaeritenkalk (C_1). Wenn auch die Beziehungen ziemlich enge zwischen beiden Arten sind, so lassen sich doch auch eine Anzahl allerdings nicht sehr erheblicher Unterschiede feststellen, welche die Auffassung unseres Stückes als einer neuen Art angehörig zu rechtfertigen scheinen. Auch Fr. Schmidt sprach sich hierfür bei Besichtigung des Stückes aus.

Das Exemplar ist ein Kopfschild von schöner Erhaltung, an

---

*) Fr. Schmidt, Revision etc. II, Taf. III, Fig. 11 u. 12.

**) Ebenda, S. 115, Taf. V, Fig. 14.

†) Fr. Schmidt, Revision IV, S. 66—68, Taf. V, Fig. 3—9.

Digitized by Google

dem leider die Wangenhörner weggebrochen sind. Es besteht aus Steinkern und Gegenstück. Mit Hülfe des letzteren lässt sich der Umfang und Rand des Limbus, die am ersteren nicht vollständig sind, feststellen.

Um nun unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich auf die eingehende Beschreibung, welche Fr. Schmidt von *H. Spaskii* gegeben hat, mit der unsere neue Art bis auf die im Folgenden angeführten Unterschiede übereinstimmt.

Das innere Kopfschild hat einen trapezförmigen Umriss. Der schmale, auf dem Steinkern glatte Wulst, der das Vorderende der Glabella umgiebt und dessen Grenze nach vorn durch das Auftreten der netzgrubigen Sculptur verschwimmt, setzt sich in den Augenwülsten zu den Augen fort. Er ist jedoch im Negativ mit kleinen, feinen Wärzchen bedeckt, die also am Positiv Grübchen entsprechen.

Die im Umrisse stumpf dreieckige Glabella zeigt auf ihrer Mitte der Länge nach einen schwachen Kiel. Ihr Querschnitt ist stumpf-elliptisch. Vom »Nahtstreifen« ist sie fast um ihre ganze Länge entfernt. Von den Seitenfurchen resp. -Loben ist nur der hinterste vorhanden, die anderen sind auch nicht einmal angedeutet, in Fig. 2a ist dies auf der linken Seite irrthümlich geschehen. Der Seitenlobus ist löffelförmig, nach aussen an Breite zunehmend. Die Oberfläche der Glabella ist mit feinen, am Abdrucke als Körnchen sich wiedergebenden Grübchen dicht verziert.

Der innere Theil der Wangen ist, abgesehen von der Gegend um das Auge, flach und nicht gewölbt. Der Vorderrand des inneren Kopfschildes ist fast gerade. Die Breite des zwischen der »Nahtlinie« und dem durch eine schwach eingedrückte Linie umgrenzten inneren Theile des Kopfschildes liegenden Feldes ist viel bedeutender als bei *H. Spaskii*.

Die strahlige Anordnung der Sculptur findet sich auf allen Theilen nur zwischen dem Hinterrande und den Augen, von da an ist dieselbe unregelmässig netzförmig angeordnet. Von dem »Nahtstreifen« an nehmen die Poren allmählich an Grösse ab.

Digitized by Google

Der von BEYRICH erwähnte*), schon PORTLOCK bekannte eigenthümliche Verlauf der Seitenfurchen auf der Glabella ist an unserem Stücke nicht vorhanden, seine Bedeutung als Gattungsmerkmal daher fraglich.

Die beiden Lamellen des Limbus sind, wie schon bemerkt, durchbrochen und zwar beide immer an der nämlichen Stelle. Unter einander stehen sie durch ein Kalkröhrchen von gleichem Lumen in Verbindung. Dies lässt sich deutlich an der linken Seitenecke des Stückes beobachten. Diese Einrichtung dient wahrscheinlich den beiden schwachen Schalenlamellen zur Verfestigung. Ausserdem aber heben diese Durchbrechungen, welche dem Wasser bei Bewegungen den Durchtritt von vorn nach hinten gestatten — vorausgesetzt, dass sie am lebenden Thiere nicht durch eine Membran geschlossen waren — die hemmende Wirkung, welche die grosse Fläche des Kopfschildes bei der Fortbewegung im Wasser mit sich bringen musste, zum Theil wieder auf. Jedenfalls konnte durch diese Röhren kein Wasser in den Zwischenraum beider Schalen eintreten.

Auch wo nur die untere Lamelle erhalten ist, sieht man, wie überall die Ränder der Durchbrechungen sich nach oben biegen und abgebrochen sind. Wo, wie am Negativ, die obere Schale nur stellenweise vorhanden ist, sieht man dieselbe Erscheinung, nur wenden sich die abgebrochenen Ränder nach unten.

In der Litteratur habe ich bei nachträglicher Durchsicht keine ähnliche Beobachtung gefunden. Nur bei BARRANDE (Syst. Silur. Bd. I) könnte vielleicht die Beschreibung (a. a. O. S. 351), obwohl sie ziemlich unklar gehalten ist, darauf hindeuten. Jedoch ist die Ausdrucksweise an jener Stelle durchaus nicht eindeutig und sie wird auch nicht verständlicher und klarer durch die a. a. O. auf Taf. IX gegebenen Skizzen, die ebenfalls über diese Structur im Zweifel lassen (vergl. besonders dort die Fig. 15).

*) BEYRICH, Untersuchungen über Trilobiten S. 33. Berlin 1846.

Maasse:

Höhe des ganzen Kopfschildes	3,6	Centimeter.
» » inneren »	2,2	»
Grösste Breite des ganzen Kopfschildes	4,5	»
Grösste Breite des inneren Kopfschildes	3,4	»
Grösste Breite der Glabella	1,4	»
Breite des Limbus	1,4	»

Noch kurz vor der Drucklegung dieses Aufsatzes fand ich weitere Reste dieser Art. In dem schon verschiedentlich erwähnten grossen Geschiebe von Nieder-Wutzow a. O. liegt das Kopfschild eines kleineren, sowie der Limbus eines grösseren Individuums. Ersteres steckte zur Hälfte in dem verwitterten Theile des Gesteins und ist daraus freigelegt, während das splittrige feste Gestein, welches die linke Seite verhüllt, jeden Versuch, sie herauszupräpariren, vereitelt. Ein Vergleich dieser neuen Funde mit dem Tornower Exemplar ergiebt eine vollständige Uebereinstimmung. Die Breite des Limbus ist hier ebenfalls beträchtlich, wie sich allerdings nur an dem Abdrucke feststellen lässt. Der Augenhöcker ist an dem neuen Exemplar etwas besser erhalten, als an dem älteren. Er erhebt sich als Kegel von der Wangenfläche. An dem Limbus-Bruchstücke ist der Aussenrand erhalten. Dieser zeigt nach aussen eine scharfe Kante. Während die Durchbrechungen der Schale nach aussen an Grösse abnehmen, begleitet den Aussenrand des Limbus noch wieder eine Reihe etwas stärkerer derartiger Gebilde, die aber weiter auseinander stehen als die vorigen.

Zu bemerken ist noch, dass an der Glabella des Wutzower Kopfschildes der zweite Seitenlobus schwach angedeutet ist.

Nachtrag.

Zu Seite 106.

Bezüglich der Verbreitung des Backsteinkalkes als Geschiebe war es mir entgangen, dass dieselben auch aus Holland bekannt geworden sind. Die erste Mittheilung hierüber verdanken wir

Digitized by Google

K. MARTIN †). Er beschreibt ein derartiges Geschiebe mit *Cyclocrinus Spaskii* EICHW. von Vollenhoven am Zuidersee gegenüber der Insel Urk. Die ganze Gesteinsbeschaffenheit des Stückes deutet mit der grössten Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass hier Backsteinkalk vorliegt.

Dann hat SCHROEDER VAN DER KOLK ††) auf 2 weitere Geschiebe dieser Art aufmerksam gemacht, von Maarn bei Utrecht und von Ootmarsum in Overyssel. Aus dem letzteren führt er *Coelosphaeridium*, *Orthoceras*, *Leptaena? Acestra subularis* und einen Gastropoden an. Dies letztere Stück liegt in der, im geologischen Reichsmuseum zu Leiden befindlichen Collection STARING.

Ich habe bei einer Durchsicht der Collection STARING noch weitere 6 Geschiebe dieses Gesteines und zwar alle von Ootmarsum aufgefunden. Das eine derselben enthielt den auf S. 130 und 131 beschriebenen *Cheirurus*.

Die Verbreitung des Backsteinkalkes erstreckt sich demnach also über das ganze norddeutsche Flachland.

COHEN und DEECKE †††) erwähnen den Backsteinkalk auch als Geschiebe von den Ålands-Inseln und sind ebenfalls der Ansicht, dass diese Stücke aus einem nördlicheren schwedischen Gebiete und nicht aus Ehstland stammen. Ursprünglich hatte ich auch die Alands-Inseln bei der Uebersicht über die Verbreitung unserer Geschiebe aufgenommen, musste jedoch die Angabe wieder streichen, da mir entfallen war, an welcher Stelle und von wem sie gemacht war. Inzwischen ist es mir nun noch gelungen, die Stelle in obiger Arbeit ausfindig zu machen.

Zu **Remopleurides** sp. S. 115.

Ein mit dem Hypostoma von Heesen (Taf. V, Fig. 16) übereinstimmendes fand ich noch während des Druckes dieser Arbeit

†) Ein neues untersilurisches Geschiebe aus Holland (Versl. en M. d. k. Ak. v. Wetensch. Afd. Naturk. 3de reeks Deel IV, 1888, S. 293).

††) Bijdrage tot de Kennis der verspreiding onzer kristallijne zwervellingen. Promotionsschrift. Leiden 1891. S. 51.

†††) Ueber Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen (Mittheil. d. naturw. Vereins f. Neu-Vorpommern und Rügen. 23. Jahrg. 1891, S. 77 ff.).

Digitized by Google

in einem Geschiebe bei Liepe (F. A. E.) mit *Asaphus*, *Illaenus Linnarssonii* Holm, *Chasmops*, *Eccyliopterus*, *Beyrichia* und Brachiopoden. Das neue Stück ist ein wenig grösser und von etwas schlankerer Form als das alte. An ihm ist auch der stumpf hornförmige, seitlich zusammengedrückte Stachel erhalten, der an dem Heesener Exemplar abgebrochen (in der Fig. 16 auf Taf. V ist er fälschlich als runder Knoten dargestellt), aber doch an der Bruchstelle zu erkennen ist. Ebenso sieht man hier auch, dass zwischen die beiden Mittellappen ein Feld, welches den Stachel trägt, sich von vorn einschiebt. Es schärft sich immer mehr zu und reicht etwa bis zur Mitte. Von hier läuft dann nach dem Hinterrande eine beide Lappen trennende gerade Furche.

Im Vorhergehenden sind alle die Formen aufgezählt und beschrieben, die ich selbst untersuchen konnte. Es erübrigt nun noch, auf die sonst noch in der Litteratur namhaft gemachten Trilobiten aus diesem Gesteine einzugehen, die mir aus den in der Einleitung erwähnten Gründen nicht zu Gebote standen. Unter diesen beanspruchen diejenigen Arten, welche in unserem bisherigen Verzeichnisse fehlen, natürlich besonderes Interesse. Wir wollen diese Angaben prüfen, inwieweit sie Berücksichtigung beanspruchen können.

Aus dem Backsteinkalke der Provinz Schleswig-Holstein führt Karsten*) *Lichas angustus* Beyr., *Illaenus* sp. und *Trinucleus* sp. oder *Ampyx* auf. Ich wandte mich an Herrn Privatdocenten Dr. Stolley in Kiel, welcher z. Z. mit einer Arbeit über die Trilobiten der Geschiebe jenes Gebietes beschäftigt ist, und erhielt von ihm über diese Stücke freundlichst Auskunft. Danach hat der *Trinucleus* oder *Ampyx* mit dem Backsteinkalke oder gleichaltrigen Gesteinen nichts zu thun.

*) Karsten, Die Versteinerungen des Uebergangsgebirges in den Geröllen der Herzogthümer Schleswig und Holstein. Kiel 1869.

Das Gestein, aus dem *Illaenus* sp. angeführt wird, ist typischer Backsteinkalk. Der *Illaenus* soll sicher zu *I. jevensis* gehören. Es ist eine Glabella und Pygidium nebst einigen Rumpfsegmenten; die KARSTEN'sche Zeichnung, Taf. XXIV, Fig. 2, ist falsch. Das als *Lichas angustus* BEYR. bestimmte Stück hat mit dieser Art gar nichts zu thun, es ist vielmehr *Lichas deflexus* SJÖGR., sein Gestein ein verwitterter Macrouruskalk. Es bleibt also von diesen Angaben für unsern vorliegenden Zweck nur controllirbar und verwerthbar *Illaenus jevensis* HOLM. Dieser findet sich anstehend in C_3, hauptsächlich aber in D_1 und D_2 in den deutschen Ostseeprovinzen. Aus Skandinavien kennt man ihn nicht; wohl aber in einem Geschiebe dieses Gebietes, das bei Eberswalde sich fand †).

STEINHARDT *) führt als *Chasmops conicophthalmus* S. und B. Trilobiten auf, die zum Theil in einem Gesteine, das nach der Beschreibung Backsteinkalk sein kann, sich gefunden haben. Ein Theil dieser Stücke gehört nach POMPECKI zu *Ch. Odini* EICHW., es ist aber nicht ersichtlich, welchem Gesteine diese letzteren angehören.

Ueber die von GOTTSCHE **) aus dem Backsteinkalke aufgeführten Trilobiten verdanke ich Herrn DR. STOLLEY in Kiel ebenfalls einige Mittheilungen. Der in jener Arbeit angeführte *Lichas angustus* BEYR. hat zwar etwas Aehnlichkeit mit der Art von BEYRICH, er gehört jedoch in Wirklichkeit zu einer dem *Lichas validus* LINNARS. nahestehenden neuen Art, von der DR. STOLLEY noch mehrere grössere Exemplare untersuchen konnte. Die übrigen Trilobiten ruhen noch in der Sammlung des Herrn Amtsgerichtsrathes MÜLLER vergraben. Die Identificirung mit den von GOTTSCHE angeführten Bestimmungen wird sehr schwierig sein, weil die Etiketten der Sammlung nicht die Bestimmungen G.'s, sondern ganz andere enthalten.

---

†) HOLM, Ostbaltische Illaeniden, S. 60.

*) STEINHARDT, Die bis jetzt in preuss. Geschieben gefundenen Trilobiten. Königsberg 1874 (Beiträge zur Naturkunde Preussens), S. 15—16.

**) GOTTSCHE, Die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama 1883, S. 19.

Da die Stücke vor der Hand nicht zu erlangen sind, so muss ich davon Abstand nehmen, sie hier zu berücksichtigen.

Wenn man sich erinnert, dass die für das Trilobitenstudium des baltisch-skandinavischen Silurs grundlegenden Arbeiten von Fr. Schmidt und G. Holm erst nach Veröffentlichung der Arbeit Gottsche's erschienen sind, wird man wohl beipflichten, wenn ich jene Liste nicht in meine Tabelle aufnehme. Denn eine Revision derselben wird die eine oder andere Bestimmung daran ändern.

Dames*) erwähnt *Conolichas aequiloba* aus einem Geschiebe der Maske'schen Sammlung, das vielleicht unausgelaugter Backsteinkalk sei. Ich habe das Stück leider nicht zur Untersuchung erhalten können, kann mir daher ein Urtheil darüber nicht erlauben. Da jedoch der Gesteinscharakter zweifelhaft ist, berücksichtige ich es auch in der Tabelle nicht.

In der Schrift über die Umgegend von Berlin führt derselbe Forscher, wie wir schon Eingangs hervorhoben, *Chasmops bucculentus* irrthümlich als häufigste Trilobitenform auf.

In der Lethaea erratica, S. 51—52 nennt Roemer 3 Trilobiten aus dem Backsteinkalke *Cybele bellatula?*, *Lichas angustus*, *Chasmops macrourus*.

Auf meine Bitte hatte Herr Prof. Frech in Breslau die Güte, mir die in Betracht kommenden Stücke der Breslauer Sammlung freundlichst zu übersenden.

Der als *Cybele bellatula?* bezeichnete Trilobit ist sicher nicht dieser, sondern sehr wahrscheinlich *Cybele rex* Nieszk. Das a. a. O., Taf. III, Fig. 9 abgebildete Kopfschild ist nicht unser Stück, denn dieses besteht nur aus dem unvollständigen Hinterrande eines solchen. Es ist von Kade bei Meseritz gesammelt.

Der steile Abfall der Wangen nach aussen, die vereinzelten Tuberkeln auf ihnen, der Umstand, dass die Seitenfurchen die Dorsalfurchen nicht erreichen und am Steinkerne als tiefe Gruben sich ausprägen, sprechen für *Cybele rex* Nieszk. Dies Stück ist überhaupt das einzige von den Breslauern, das in Backsteinkalk liegt.

---

*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877, S. 807.

Digitized by Google

Lichas angustus BEYR. wird von ROEMER nur nach anderen Autoren erwähnt. Unter den Breslauer Stücken befand sich nur das Original zu ROEMER's Monographie von Sadewitz, Taf. 8, Fig. 8b, aber kein Stück aus dem Backsteinkalke. Wenn ROEMER diese Art also daraus angiebt, liegt wohl nur ein Versehen vor, zumal BEYRICH diese Art nach einem Exemplare des Kopfschildes von Sadewitz, welches ihm durch OSWALD mitgetheilt worden war, aufgestellt hat.

Chasmops macrourus SJÖGR. führt ROEMER 1) von Nieder-Kunzendorf, 2) Breslau, 3) Meseritz, 4) Berlin, 5) Kiel an. Von den Fundorten 2, 3 und 5 lagen mir aus der Breslauer Sammlung Pygidien dieser Art vor, die aber sämmtlich aus typischem *Macrourus*-Kalk sind. Die Angabe ROEMER's beruht also auf Verwechselung dieses Gesteines mit dem Backsteinkalke.

REMELÉ führt (a. a. O. S. 785) *Illaenus sphaericus* HOLM von Weitin in Mecklenburg-Strelitz an.

WIGAND *) macht ebenfalls eine Reihe von Trilobiten aus mecklenburgischen Backsteinkalken bekannt. Es sind folgende Arten, die ich leider nicht zur Untersuchung erhalten konnte:

1) *Phacops Panderi* FR. SCHMIDT.

Von Rostock. Anstehend in C_1.

2) *Ph. Wrangeli* FR. SCHMIDT.

Von Dobbertin. Anstehend in C_3.

3) *Phacops tumidus* ANG.

Ist wohl, wie auch WIGAND annimmt, mit *Ch. conicophthalmus* S. et B. zu vereinigen.

Ohne Fundort. In Schweden in Geschieben bei Tingaröd.

4) *Lichas* cfr. *cicatricosus* LOVÉN.

Hierzu bemerkt WIGAND selbst, dass die Zugehörigkeit des Exemplars zu dieser Art sehr fraglich sei. Das wird noch wahrscheinlicher, wenn wir bedenken, dass sie anstehend in F_2 sich findet. Geschiebe von Rostock.

---

*) WIGAND, Ueber die Trilobiten der silur. Geschiebe in Mecklenburg, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1888, Bd. XL, S. 39—101.

5) *Lichas nasutus* Wigand.

Eine neue Art, die in die Ergänzungsgruppe von Fr. Schmidt gehört und mit *Lichas margaritifer* und *L. St. Mathiae* verwandt ist. Sie steht dem *L. validus* Linnars. jedenfalls ziemlich nahe. Geschiebe von Rostock.

6) *Illaenus Linnarssonii* Holm.

Von Goldberg.

7) *Cheirurus pseudohemicranium* Nieszk.

Von Rostock.

8) *Ch. ps.* var. *dolichocephala* Schmidt.

Von Rostock.

9) *Cheirurus variolaris* Linnars.

Von Rostock. Anstehend im Balticum in C_1 und C_2.

10) *Cybele Grewingki* F. Schmidt.

Nach der Abbildung, Taf. X, Fig. 17, und Beschreibung gehört das Stück zu *Cybele rex* Nieszk. und nicht zu dieser Art, fällt also für unsere Betrachtung ebenfalls weg, wenigstens als eine für unser Gestein neue Form.

11) *Cybele* cfr. *Wörthi* Eichw.

Von Rostock. Nach der Abbildung, Taf. X, Fig. 18, lässt sich hier nichts entscheiden. Die Beschreibung weicht von *C. Wörthi* beträchtlich ab. Wigand selbst giebt an, dass die beiden grösseren Exemplare mehr zu *Cybele rex* Nieszk. passen, eine Vermuthung, die nach meiner Ansicht eine neue Untersuchung der Stücke wohl bestätigen würde. Das kleinere Stück ist aus dem Backsteinkalke, seine Zugehörigkeit auch nicht zu entscheiden. Es kann daher auch in unserer Tabelle keine Aufnahme finden.

Endlich ist die bei Kiesow gegebene Liste von Trilobiten zu berücksichtigen.

In seiner älteren Arbeit (a. a. O. S. 232, resp. 14 des Sonderabdruckes) nennt Kiesow *Lichas* cfr. *angustus* Beyr., *Cheirurus* sp. und *Phacops laevigatus* F. Schmidt.

Dieselben finden sich dann wieder in dem neueren, schon Eingangs erwähnten Aufsatze mit aufgezählt. Durchmustern wir

die Liste von Geschieben, welche KIESOW als Backsteinkalke aufzählt und beschreibt, und versuchen wir darnach festzustellen, welche Stücke nach unserer Auffassung hierher zu gehören scheinen, so kommen nur die Geschiebe unter 8, 9, 13, 15, 22 und 23 in Betracht (a. a. O. S. 4—7).

Aus denselben werden folgende Trilobiten bestimmt:

1) *Illaenus angustifrons* HOLM . (No. 8)
2) *Lichas angustus* BEYR. . . . (No. 9)
3) *Illaenus gigas* HOLM . . . (No. 13)
4) *Chasmops Odini* EICHW. var. (No. 13)
5) *Cheirurus* sp. . . . . . . (No. 15)
6) *Phacops laevigatus* F. SCHM. . (No. 22)
7) » *marginatus* F. SCHM. (No. 23)
8) *Cheirurus cephaloceros* NIESZK. (No. 23).

Die beiden ersten finden sich anstehend nur in der Lyckholmer und Borkholmer Schicht. Es erscheint mir daher sehr fraglich, ob diese beiden Geschiebe hierher zu rechnen sind.

Illaenus gigas findet sich in Schweden im *Chasmops*- und Leptaena-Kalke.

Chasmops Odini var. in C_1 und C_2.

Phacops laevigatus FR. SCHMIDT in D_1 und D_2.

» *marginatus* FR. SCHMIDT in D_1 und D_2.

Auch diese beiden *Phacops* möchte ich mit einem Fragezeichen versehen, um so mehr, da mit letzterem zusammen *Cheirurus cephaloceros* NIESZK., eine Form, die nur aus C_1 und C_2 bekannt ist, vorkommen soll. Nach der petrographischen Schilderung gehören diese beiden Stücke möglicherweise zum *Cyclocrinus*-Kalk.

Schluss.

Der vorhergehende beschreibende und die früheren Angaben kritisirende Theil hat uns ein Bild der Trilobitenfauna des Backsteinkalkes gegeben. In der der Arbeit beigefügten Tabelle sind noch einmal sämmtliche Formen übersichtlich zusammengestellt. Daraus ergiebt sich, dass 34 Arten — wenn man von den nur

Digitized by Google

der Gattung nach bestimmten Formen absieht — unsere Fauna zusammensetzen. Diese vertheilen sich auf 10 Gattungen. Die Fauna kann also immerhin recht reichhaltig genannt werden. Unsere bisherige Kenntniss von derselben ist durch die vorliegende Arbeit um 5 für dieses Gestein neue Gattungen (*Remopleurides*, *Calymene*, *Asaphus*, *Acidaspis* und *Harpes*) und 16 Arten bereichert worden. Unter diesen letzteren waren 3 überhaupt neue.

Versuchen wir nun, ob wir an der Hand dieser reichen Fauna über das Alter und die Stellung des Backsteinkalkes neue Anhaltspunkte zu gewinnen vermögen. Zu diesem Zwecke müssen wir natürlich vorher nicht nur die allein der Gattung nach bestimmbaren Formen ausscheiden, sondern auch alle diejenigen Stücke, die nur unsicher auf eine Art bezogen werden konnten und demgemäss als cfr. oder affinis bezeichnet wurden. Dann bleiben noch 28 Arten, von denen jedoch die 3 neu beschriebenen abzurechnen sind, also 25 sicher bestimmte Formen (Arten oder Varietäten) übrig, die uns auf unsere Fragen vielleicht Aufschluss zu geben vermögen.

Von diesen finden sich 15 auch anstehend in den deutschen Ostseeprovinzen.

(**Illaenus Linnarssonii** und forma avus, **I. sphaericus**, *I. jevensis* **Phacops Wrangeli**, **Ph. Panderi**, **Chasmops Odini**, *Ch. bucculentus*, *Cheirurus pseudohemicranium* und var. *dolichocephala*, **Ch. tumidus** subsp. **gibbus**, *Ch. cephaloceros*, **Ch. Hübneri**, **Cybele rex**, **Lichas triconicus**).

Von diesen sind die 9 fett gedruckten ganz auf die Schmidt'schen Stufen $C_1 - C_3$ beschränkt, die übrigen kommen ausserdem noch in der einen oder anderen Zone von D vor, bloss eine Art (*Chasmops bucculentus*) ist bisher nur in D_1 und D_2 gefunden.

Aus dieser Vertheilung geht deutlich hervor, dass unser Gestein in den Bereich der Stufen $C_1 - C_3$ fällt.

Unter den drei Etagen von C, welche Fr. Schmidt unterscheidet, ist der Brandschiefer oder die Kuckers'sche Schicht (C_2) diejenige, welche am meisten Beziehungen zu unserer Fauna zeigt. Das Ursprungsgebiet haben wir jedoch nicht auf dem bal-

Digitized by Google

tischen Festlande zu suchen. Das beweist das Vorkommen von Backsteinkalkgeschieben in Schonen, auf Oeland*) und den Ålandsinseln, dafür spricht die Vertheilung dieses Gesteins im norddeutschen Diluvium, seine relative Häufigkeit in Vorpommern, der Uckermark**) und Mecklenburg, sein Seltenwerden gegen Osten in West- und noch mehr in Ostpreussen, während es andererseits bis in die Niederlande hineinreicht. Diese Verhältnisse weisen nothwendig auf das mittlere Schweden, vielleicht aber auch noch nördlicher, als Heimath des Backsteinkalkes hin. Mit welchem der bis jetzt aus diesem Gebiete bekannten Gesteine stimmt nun der Backsteinkalk faunistisch am meisten überein? Aus den schwedischen Silurablagerungen weist unsere Tabelle allerdings nur 11 Formen auf und dies scheint im Widerspruche zu der vorher aufgestellten Behauptung über die Heimath dieses Gesteins zu stehen. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass die schwedische untersilurische Trilobitenfauna seit ANGELIN nicht in dem Maasse sorgfältig untersucht und daher so ausgiebig bekannt ist wie die benachbarte ostbaltische in Folge der ausgezeichneten Arbeiten FR. SCHMIDT's und HOLM's.

Die 11 schwedischen Formen sind:

Remopleurides dorsospinifer (Portl.) LINNRS. (= *R. sexlineatus* ANG.), *Illaenus gigas* HOLM, *I. fallax* HOLM, *I. Linnarssonii* HOLM und forma avus, **I. sphaericus** HOLM, **Chasmops conicophthalmus** S. et B., *Cheirurus tumidus* subsp. *gibbus* ANG., **Ch. cephaloceros** NIESZK., **Acidaspis furcata** LINNARS., **Lichas validus** LINNARS.

Abgesehen von *R. dorsospinifer* (= *sexlineatus*), der noch im *Trinucleus*-Schiefer sich findet und *Chasmops conicophthalmus*, welcher im Cystideenkalk auftritt, sind die 6 fettgedruckten Formen ganz auf den Beyrichia-Kalk LINNARSSON's beschränkt und für ihn daher charakteristisch. Zu diesen Arten gehören aber auch gerade unsere beiden häufigsten und bezeichnendsten: *Remopleurides dorsospinifer* resp. *sexlineatus* und *Chasmops conicophthalmus*. Die

*) Von Oeland kenne ich 2 Geschiebe von Backsteinkalk, die Geh. Rath REMELÉ von seiner letzten Reise mitgebracht hat. Das eine ist bei Hulterstad, das andere bei Segerstad gefunden.

**) Ueberhaupt wohl die ganze Mark Brandenburg.

Digitized by Google

Illaenen kommen dagegen, abgesehen von *I. sphaericus*, ausserdem auch noch im Leptaena-Kalk vor, sind daher weniger als leitende Fossilien werthvoll.

Ganz entschieden tritt die faunistische Uebereinstimmung mit dem eben erwähnten Beyrichia-Kalk von Westergötland hervor†). Hier finden wir jene Formen fast alle wieder, daneben aber noch eine reiche Fülle anderer, unter denen auch ein, leider nicht bestimmbarer, *Harpes* für uns interessant ist. Von Bedeutung ist ferner das Vorkommen von *Agnostus* im Backsteinkalke und geeignet, die faunistische Uebereinstimmung mit dem Beyrichia-Kalk noch mehr hervortreten zu lassen. Auf die Art lässt sich dabei kein Gewicht legen, da sie nur unsicher, als cfr. *trinodus* SALTER, zu bestimmen ist.

Weiterhin ist wichtig das Vorkommen von verschiedenen Beyrichien, unter denen die *Strepula costata* LINNRS. als Leitform hervorgehoben werden muss, weil sie nicht in den darüber liegenden Trinucleus-Schiefer hinaufgeht und andererseits in unserem Backsteinkalke sich wiederfindet, worauf schon REMELÉ*) hinwies und AUREL KRAUSE ebenfalls aufmerksam machte††).

Bezüglich einer etwaigen Parallelisirung mit einem Horizont von Oeland ist zu bemerken, dass der Cystideenkalk von Bödahamn auf Oeland, mit welchem die Geschiebe von grauem krystallinischen Cystideenkalk (vergl. REMELÉ's Geschiebekatalog, S. 18) in Beziehung stehen, in ihrer Fauna eine auffällige Uebereinstimmung mit dem esthländischen Brandschiefer zeigen, sowie dass speciell in jenen Geschieben auch *Chasmops conicophthalmus* S. et B. sich gefunden hat (z. B. Geschiebekatalog No. 134).

Ueber das Alter des Backsteinkalkes sind bisher die Ansichten auseinandergegangen.

---

†) Vergl. hierüber die treffliche Zusammenstellung bei REMELÉ: Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe. I. Stück. Berlin 1883. S. L.

*) REMELÉ, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1889. S. 786.

††) AUREL KRAUSE, Beitrag zur Kenntniss der Ostrakodenfauna in silurischen Diluvialgeschieben. (Ebenda 1891. S. 499 und 507.)

Digitized by Google

GOTTSCHE hielt ihn für gleichaltrig mit D_2 (KEGEL'sche Schicht), seine Heimath vermuthete er zwischen Oeland und Ehstland.

ROEMER stellte ihn in die obere Abtheilung der JEWE'schen Schicht und war geneigt als sein Ursprungsgebiet die deutschen Ostseeprovinzen anzusehen.

NÖTLING parallelisirte ihn mit der JEWE'schen Schicht und nahm als Heimath Esthland an.

DAMES*) lässt Backsteinkalk und Macrourus-Kalk auf's engste zusammenhängen und ist der Ansicht, dass die Faunen beider zum grössten Theil ident sind.

REMELÉ stellte ihn der ITFER'schen resp. unteren JEWE'schen Schicht gegenüber, resp. lässt ihn dem schwedischen Cystideenkalk sich anschliessen oder unmittelbar folgen.

Er weist ganz richtig auf Schweden als Heimath hin und betont vor allem die Analogie mit dem Beyrichia-Kalk LINNARSSON's in Westergötland.

KIESOW betrachtet seine Backsteinkalke als gleichwerthig der ITFER'schen, JEWE'schen, Lyckholmer und Borkholmer Schicht resp. dem Leptaena-Kalke Schwedens.

POMPECKI stellt das eine seiner Stücke der JEWE'schen Schicht gleich — von den beiden anderen sagt er nichts aus — und sucht ihre Heimath in Ehstland oder dem Nachbargebiete des *Balticums.*

Ich glaube nun aus der im Vorhergehenden erörterten faunistischen Uebereinstimmung bewiesen zu haben, dass der Backsteinkalk dem Beyrichia-Kalke Westergötlands äquivalent ist. Allerdings wäre es noch zu beweisen, dass er direct von dessen Lagerstätte abzuleiten ist und etwa die zerstörten Theile des im Beyrichia-Kalke auftretenden, dunkelgrauen, harten, splittrigen, kieseligen Kalkes darstellt. Es müsste dann gerade der letztere durch eine Fauna von Trilobiten ausgezeichnet sein, in der die anderen Formen der fraglichen Ablagerung, nämlich *Ampyx* und

*) DAMES, Geolog. Reisenotizen aus Schweden. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1881, S. 435.

Digitized by Google

Triarthrus fehlen, oder letztere müssten sich noch auffinden. Durch das Vorkommen von Geschieben auf den Alands-Inseln wird es höchst wahrscheinlich, dass dem Beyrichia-Kalke äquivalente Schichten noch weiter nördlich in Schweden anstehen und dass ein Theil der Backsteinkalkgeschiebe dann von diesem noch unbekannten Lager herstammt, so dass jedenfalls Westergötland immer nur für einen Theil als Heimat in Betracht käme.

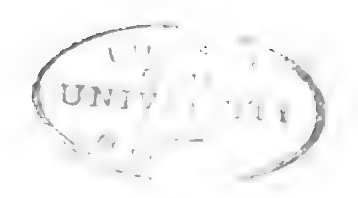
Durch meine Parallelisirung des Backsteinkalkes mit dem der Etage des schwedischen Cystideenkalkes sich unterordnenden Beyrichia-Kalke bestätigt sich übrigens eine Vermuthung von Linnarsson *), die dieser schon 1873 mehr mit richtigem Scharfblicke ahnend als beweisend — er kannte nur *Chasmops conicophthalmus* als einzigen Trilobiten daraus — gelegentlich eines Besuches in Berlin aufstellte. Allerdings hat er dann später wieder sich für die Gleichaltrigkeit mit dem Macrourus-Kalk ausgesprochen, worauf Remelé bereits aufmerksam gemacht hat **).

*) Linnarsson, Ueber eine Reise nach Böhmen und den russischen Ostseeprovinzen, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1873, S. 676.

**) Remelé, ebenda 1889, S. 787.

Berichtigung.

Auf S. 116 ist unter *Asaphus* cfr. *acuminatus* Nieszk. durch ein Versehen die Angabe stehen geblieben, dass von Fr. Schmidt die Exemplare dieser Art in der Sammlung der Forstakademie zu Eberswalde bestimmt sind. Diese Bemerkung ist jedoch irrthümlich gemacht und daher aus dem Texte zu streichen.



Uebersichtstabelle über die Trilobiten des Backsteinkalkes.

		Anstehend bekannt in	
		Schweden	Deutsche Ostsee-Provinzen
1	*Agnostus trinodus* *) Salt. . . .	Beyrichia-Kalk	—
2	*Remopleurides dorsospinifer* Portl. Linnarsson = *Remopleurides sexlineatus* Ang.	Beyrichia-Kalk, Trinucleus-Schiefer	—
3	*Remopleurides* sp.	—	—
4	*Calymene* (*Pharostoma*) sp. . . .	—	—
5	*Asaphus acuminatus* Nieszk. *) .	—	C_2
6	» sp.	—	—
7	*Illaenus Schmidti* Nieszk. *) . .	—	C_1
8	» *fallax* Holm	Beyrichia-Kalk, Leptaena-Kalk	—
9	» *Linnarssonii* Holm . .	» »	$C_2 C_3 D_2 D_3 F_1$
10	» » » forma *avus*	» »	
11	*Illaenus* sp.	—	—
†) 12	» *gigas* Holm	Beyrichia-Kalk, Leptaena-Kalk	—
†) 13	» *jevensis* Holm	—	$C_3 D_1 D_2$
†) 14	» *sphaericus* Holm . . .	Beyrichia-Kalk	$C_2 C_3$
†) 15	*Phacops laevigatus* Schmidt *) .	—	$D_1 D_2$
†) 16	» *Wrangeli* Schmidt . . .	—	C_3
17	» sp. (*Pterygometopus*) . .	—	—
†) 18	» *Panderi* Schmidt . . .	—	C_1
19	*Chasmops praecurrens* Schmidt *)	—	C_1
†) 20	» *marginatus* Schmidt .	—	$D_1 D_2$
21	» *conicophthalmus* S. et B.	Beyrichia-Kalk	—
†) 22	» *Odini* Schmidt var. .	—	$C_1 C_2 C_3$
23	» *bucculentus* Sjögr. . .	—	$D_1 D_2$
24	» sp.	—	—

Digitized by Google

		Anstehend bekannt in	
		Schweden	Deutsche Ostsee-Provinzen
†) 25	*Cheirurus pseudohemicranium* Nieszkowski	—	$C_3 D_1$
26	*Cheirurus pseudohemicranium* var. *dolichocephala* Schmidt . . .	—	$C_2 C_3 D_1$
27	*Cheirurus tumidus* subsp. *gibbus* Ang.	Orthocerenkalk	C_1
28	*Cheirurus cephaloceros* Nieszk. .	Beyrichia-Kalk	$C_1 C_2$
29	» *Hübneri* Schmidt . .	—	C_3
30	» *elatifrons* n. sp. . . .	—	—
31	*Cybele revaliensis* Schmidt *) . .	—	$C_1 C_2$
32	» *rex*	—	C_2
33	» *Grewingki* Schmidt *) . .	—	D_1
34	» sp.	—	—
35	*Acidaspis furcata* Linnars. . . .	Beyrichia-Kalk	—
36	*Lichas triconicus* Dames	—	C_3
37	» *patellatus* n. sp.	—	—
38	» *validus* Linnars.	Beyrichia-Kalk	—
39	» *aculeatus* Ang. *) . . .	Beyrichia-Kalk, Trinucleus-Schiefer	—
40	*Harpes latilimbatus* n. sp. . . .	—	—

†) Vor einer Art bedeutet, dass dieselbe dem Verfasser nur nach Litteraturangaben bekannt wurde.

*) Hinter einem Namen, dass diese Art nicht ganz sicher festzustellen war, vielmehr im Texte mit cfr. oder affinis bezeichnet worden ist.

Digitized by Google

Beiträge zur Kenntniss des Altenberger Erzbergbaues.

Von Herrn **v. Rosenberg-Lipinsky** in Görlitz.

(Hierzu Taf. VI.)

Litteratur.

GEORG ANTON: VOLKMANN's *Silesia subterranea* oder Schlesien mit seinen unterirdischen Schätzen. Leipzig 1720.

MANES: Anales des mines 1825. XI. p. 19.

v. COTTA: Die Erzlagerstätten Europas. Freiberg 1861. S. 223.

ROTH: Erläuterungen zu der geologischen Karte vom niederschlesischen Gebirge. Berlin 1867.

LIEBISCH: Mineralogische, petrographische Mittheilungen aus dem Berliner Museum. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 29.

GÜRICH: Beiträge zur Kenntniss der niederschlesischen Thonschieferformation. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 34. Die Geognostische Uebersichtskarte von Schlesien.

AEMIL STEINBECK: Geschichte des schles. Bergbaues, seiner Verfassung, seines Betriebes. 2. Bd.

BIRNBAUM: Der Wanderer im Riesengebirge 1888. Bd. 72.

KOSMANN: Der Metallbergbau im Schmiedeberger und Katzbach-Gebirge. Breslauer Gewerbeblatt Bd. 33.

GLATZEL: Der Bergbau und die Arsenikgewinnung zu Altenberg. Manuscript.

KELLER: Die mineralogische und geognostischen Verhältnisse des Altenberger Erzvorkommens. Manuscript.

Die Aufmerksamkeit der Fachkreise ist schon wiederholt auf die niederschlesischen, silberreichen Arsenik- und Bleierz-Lagerstätten des Eisenberges zu Altenberg gelenkt worden. Aber keine von den in der Litteraturangabe verzeichneten Schriften hat bis jetzt eine erschöpfende Darstellung weder von diesem Erzvorkommen, noch von dem auf ihm — wenn auch mit Unterbrechungen — schon seit Jahrhunderten umgehenden Bergbau, der allerdings in den letzten Jahren nur noch in der Unterhaltung der alten Schächte und Stollen bestanden hat, gebracht.

Dies und der Umstand, dass Altenberg in dem nahen Kauffung demnächst einen Eisenbahnanschluss erhält, wodurch die Frage entsteht, ob der dortige Bergbau in grösserem Umfange als bisher zu betreiben sein wird, haben mich veranlasst, dessen Litteratur und Aufschlüsse von Neuem durchzusehen.

Das Ergebniss, an dem, wie später gezeigt werden wird, die Herren Bergreferendar Krusch zu Berlin und Obersteiger Renner zu Rothenzechau in hervorragender Weise betheiligt sind, wird in den nachstehenden Zeilen niedergelegt.

Der Altenberger Bergbau ist seither — s. Taf. VI, Fig. 1 — an zwei Stellen betrieben worden: am südlichen Abhange des Eisenberges bis zum Buchenberge hinüber, und am Scharfberge.

In frühester Zeit haben die Anlagen in Gesenkbauen bestanden. Sie sind sämmtlich verfallen, aber in den hierbei entstandenen Pingen sind Spuren von ihnen zurückgeblieben. Viele Pingen sind zwar bereits verfüllt worden, ihre Zahl beträgt aber immer noch weit über 400; sie liegen z. Th. dicht nebeneinander, oder vertheilen sich auf mehrere Reihen.

Man zählt deren in geringen Abständen hintereinander fortlaufend: am Scharfberg 4, nordwestlich von Altenberg 4, unter der Eisenkoppe 2, auf dem östlichen Abhange des Eisenberges bis zum Buchenberg hinüber 7 und am Wege von Altenberg nach Seitendorf 1.

In späterer Zeit ist der Bergbau zu einem ausgedehnten Röschen- und Stollenbetriebe übergegangen. Im Ganzen sind 6 solcher Baue bekannt, von denen jedoch nur 3 noch zugänglich sind. Der eine von den letzteren hat den Namen die Arnold-

Digitized by Google

rösche erhalten, während die beiden anderen keine besonderen Bezeichnungen führen, sondern nur nach ihrer Höhenlage zu einander als Ober- und Tiefer-Stollen unterschieden werden. Die Arnoldrösche liegt 180 Meter unter der Koppe des Eisenberges, hat eine Länge von 300 Metern, ist nordöstlich gerichtet und führt also quer in den Berg hinein.

Der Obere- und Tiefere-Stollen liegen 35 und 65 Meter unter der Koppe des Scharfberges, besitzen eine Gesammtlänge von 950 und 1150 Metern, von denen man jedoch beim Ober-Stollen die ersten 425 Meter hat verfallen lassen.

Der Ober-Stollen verfolgt die Richtung von Westen nach Osten; der andere, welcher im Gebirge etwas weiter ausholt, hat erst eine südliche Richtung eingeschlagen, tritt aber von 370 Metern ab unter den Ober-Stollen. Die Stollenörter sind gleich weit vorgerückt und stehen jetzt bereits 220 Meter östlich von Altenberg. Das tiefe Stollenort bringt in Folge Ansteigens des Terrains bis dahin eine Tiefe von 145 Metern ein. Weiter ist noch 30 Meter unter seiner Sohle ein Tiefbau angelegt worden, der aber seit Jahr und Tag unter Wasser steht. Ausserdem sind diese Baue mehrfach sowohl untereinander, als auch mit der Oberfläche durch Rollen und Schächte verbunden worden. Aus älterer Zeit stammend und als bereits versetzt, sind zu nennen:

»Fund-, Meyer-, Lüschwitz-Licht-Schacht«. Fahrbar sind noch der Arnold-Schacht, der Stollen I und II und das 10 Meter-Gesenk.

Und endlich geht vom Ober-Stollen, 275 Meter östlich vom Arnold-Schacht, noch ein 115 Meter langer Querschlag nach Norden ab. Im Ganzen sind mit diesen Bauen die Berge auf 2000 Meter zum Theil quer durchörtert worden.

Die Oberfläche des Eisenberges wird meist von Verwitterungslehm, der zahlreiche Bruchstücke von den in geringer Tiefe anstehenden Gesteinen enthält, gebildet, während Felsbildungen sehr selten daraus hervorragen.

Auch der Bergbau ist beim Eindringen in die Tiefe, wie die vielen neben den Pingen und Schächten aufgestürzten Halden

Digitized by Google

zeigen, stets gleich auf feste Gebirgsschichten gestossen und hat auch nur solche in seiner dargestellten Ausdehnung angetroffen. Es kann also kein Zweifel sein, dass aus ihnen die Hauptmasse des Berges besteht. Schon ein flüchtiges Begehen des Terrains und eine Befahrung der noch offenen Stollenbaue zeigen nun, dass an der Zusammensetzung des Untergrundes nachstehende Gebirgsarten haupsächlich betheiligt sind:

Thonschiefer, ein sogenannter grauer Porphyr, ein röthlicher Porphyr, Kalkstein, Quarzitschiefer und Erze verschiedenster Art.

Auf das Vorkommen des grauen Porphyrs, der, wie sich weiter bald zeigen wird, kein Porphyr, sondern eine ganz andere Gebirgsart ist, hat Websky [1]) zuerst hingewiesen. Ferner ist eine petrographische Beschreibung jener Gebirgsarten, namentlich von dem Thonschiefer und dem röthlichen Porphyr, in den Arbeiten von Roth, Liebisch, Gürich bereits vorhanden. Auch sind durch Kosmann weiter schon einige wichtige Einzelheiten des Erz-Vorkommens, wie dessen gangförmiger Charakter und sein Streichen und Fallen, bekannt. Und endlich ist die Qualität der Erze des öfteren Gegenstand eingehendster Untersuchung gewesen.

Die Erze wurden in älterer Zeit als Gold- und Silberkiese unterschieden; jetzt sind von Altenberger Erzen: silberhaltige Bleiglanze, Kupferkiese, Fahlerze und goldhaltige Schwefel- und Arsenikkiese bekannt.

Der Silber- und Goldgehalt der Erze wurde neuerdings durch die Herren Dr. Glatzel, Dr. Kosmann und Dr. Pufahl ermittelt.

Unklar ist aber noch die Stellung der beiden Porphyre zu einander und noch nicht festgestellt ist, wie sich die Gebirgsarten gegeneinander abgrenzen.

Es sind daher zunächst die Porphyre noch mikroskopisch von Herrn Krusch untersucht worden.

Seine Ermittelungen sind von dem Bezirksgeologen Herrn Dr. Koch zu Berlin nachgeprüft worden. Vorweg sei erwähnt,

---

[1]) Websky, Die Kupferberger Erzformation. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1853, S. 394.

Digitized by Google

dass diese Herren den grauen Porphyr als Olivinkersantit bezeichnet haben.

Dann wurde unter Mithülfe des auch schon genannten Obersteigers Herrn RENNER an die Aufnahme der aufgeführten Gebirgsarten und der Lagerstätten gegangen.

Den so vereinten Arbeiten ist es denn gelungen, von dem Untergrunde des Eisenberges das nachstehende, etwas vollständigere Bild, dessen Aufzeichnung dem Verfasser allein obgelegen hat, zu erhalten.

Solches wäre aber ohne die dargestellte Mitwirkung der Genannten nicht möglich gewesen. Ihnen wird daher für die so überaus freundliche Unterstützung bei der Lösung der Aufgabe herzlich gedankt.

Aus Schiefer bestehen zunächst die am Buchenberge, am Pfaffenstein, Scharfberge und Eisenberge aus dem Boden hervorragenden Felsmassen und ebenso der grössere Theil der im Boden eingestreuten losen Gesteinsstücke. Endlich sind auch die Stollen des Scharfberges zumeist am Schiefer entlang gefahren. Dieses Gestein macht also ohne Zweifel die Hauptmasse des Berges aus. Gerichtet sind die Schiefer durchweg von Norden nach Süden (h. 1—2); ferner fallen sie mit 10—20 Grad nach Osten ein. In der Zusammensetzung weichen sie aber an den verschiedenen gedachten Punkten oft sehr von einander ab.

Am Buchenberg, dessen Schichten in der Schieferzone die hangendste Partie repräsentiren, bilden typische, graue Thonschiefer die Vertreter des Gesteins, dann folgen nach dem Liegenden zu: erstens am Pfaffenstein grüne Hornblendeschiefer, die auf den Eisenberg zu streichen; weiter in dem tiefen Stollen grau-grüne und schwarze verwitterte Thonschiefer, unterbrochen zwischen 4 und 500 Meter stollenwärts durch Sericit-Schiefer; und endlich wieder hellgraue Thonschiefer, welche jedoch glimmerreicher sind, als jene gleichen hangenden Schichten.

Am Scharfenberge enthalten die Schiefer auch Einlagerungen von Quarzitschiefer und auf der Winterhöhe solche von Kalkstein.

Der Quarzitschiefer ist von schwarzer, der Kalkstein bei krystallinischer Structur von weisser Farbe. Beide Gesteine streichen wie die Schiefer und fallen auch wie diese ein.

Diese Schiefer selbst haben fast alle ein gleiches Ansehen, lassen die Schieferung nur im Querschnitt erkennen, sind auf den Längsflächen grobschieferig und wellig.

Unter dem Mikroskop zeigen die Hornblendeschiefer des Pfaffenstein ihre Hornblende z. Th. in Chlorit, z. Th. in Epidot umgewandelt. Sie enthalten keinen Feldspath (wenigstens konnte dieser in ihnen nicht nachgewiesen werden), dafür aber eine Menge Quarzkörnchen, welche zwischen den Hornblendenadeln liegen und in diese bisweilen eingewachsen sind.

In den verwitterten, den Stollen entnommenen schwarzen Thonschiefern ergab eine gleiche Untersuchung, dass diese aus wenig Feldspath, aber viel Quarz bestehen.

Die Linsen beider Mineralien sind umgeben von Sericit-Plättchen.

Durch den Sericit ziehen sich in breiten Streifen dunkle und zwar theils unauflösbare Partikelchen, welche, da ein Gesteinssplitter von ihnen beim Glühen weiss wird, aus Kohle bestehen müssen. Die Lücken zwischen dem Talk und Quarz sind mit Calcit angefüllt, der sich im Feldspath angesiedelt hat.

Die hellgrünen Thonschiefer zeigen schon dem unbewaffneten Auge, dass ihre Hauptbestandtheile weisser Glimmer und Quarz sind.

Der Porphyr ist in einer Felspartie am südlichen Abhange der Weberhöhe anstehend; somit bildet er in den Verwitterungs-Böden vorkommende Bruchstücke. Eine Gesteinspartie ist durch den Steinbruch blossgelegt und manche andere Partien wurden von den Stollen durchfahren.

Die Bruchstücke des Porphyrs bedecken den Buchenberg ganz; auf den anderen Bergen bilden sie aber nur kleine Inseln in dem soeben beschriebenen Schiefergebiete, deren am Scharfenberge viele sich wieder mit jenen Vorkommen in den Stollen in Verbindung bringen lassen.

Im Ganzen sind bei diesem Gestein zwei verschiedene Formen des Auftretens zu unterscheiden.

Digitized by Google

Den Typus eines Lagers zeigt jene Felspartie unter der Weberhöhe und ein 14 Meter mächtiges Porphyr-Vorkommen 190 Meter einwärts im Tiefen-Stollen; beide haben genau das angegebene Streichen und Fallen der Schiefer; ihre gegenseitige Lage ist eine derartige, dass sehr wohl die über Tage anstehende Felspartie als das Ausgehende jenes Stollenvorkommens angesehen werden kann. Dem Typus der Gänge gehören dann die sämmtlichen übrigen Porphyrvorkommen an, wenigstens lassen Ausdehnung und Richtung, in der ihre Gerölle die Oberfläche bedecken, eine andere Erklärung des Auftretens nicht zu. Ausserdem hat sich dieser Typus in den Stollen bei mehreren Vorkommen auch unmittelbar feststellen lassen. Die Porphyr-Gänge haben eine Richtung von Westen nach Osten, fallen sehr steil ein, sind jedoch oft nur von geringer Mächtigkeit. Ihre Zahl beträgt — nach den an der Oberfläche feststellbar gewesenen Verbreitungsgebieten des Porphyrs — mindestens 9.

Petrographisch unterscheidet sich der Porphyr in den beiden Arten des Vorkommens nicht; er besteht aus einer dichten Grundmasse.

Alle Einsprenglinge treten in dieser auf: erstens röthlicher Orthoklas, dann weisse Plagioklase, Quarzkrystalle in Säulen und Pyramiden, schwarze Biotite und nadelförmige Krystalle von Orthit. Die Grundmasse enthält nach den mikroskopischen Untersuchungen wenig Quarz und viel Feldspath. In der Regel herrscht sie vor und bestimmt die Farbe des Gesteins, sieht frisch hellgelb, dagegen — verwittert — rothbraun bis violett aus.

Da in beiden Typen die Porphyre sich petrographisch gleich verhalten, bleibt nur übrig, ein Alter für sie anzunehmen und die Gänge für Apophysen des beschriebenen Lagerganges zu erklären.

Die Erzgänge.

Wie aus der Lage der aufgeführten Pingenzüge hervorgeht, treten die Erzgänge an 2 Stellen auf: ihre Zahl beläuft sich auf 8, von denen 7 auf den Eisenberg und 1 auf den Scharfberg fallen; der letztere streicht noch bis an den Fuss des Eisenberges

Digitized by Google

fort und ebenso setzen einige der dort auftretenden Gänge weiter nach dem benachbarten Buchenberge über.

Mit diesen Lagerstätten ist der Erzreichthum des Gebirges jedoch keineswegs erschöpft. So ist man erst vor wenigen Jahren in einem 4 Meter tiefen Brunnen des Gastwirths Hoffmann zu Altenberg auf eine noch unbekannt gewesene Erzader gestossen.

Die Gesammtzahl der vorhandenen Gänge kann demnach noch nicht als festgestellt gelten: der Bergbau hat sich bisher nur mit den zufällig aufgefundenen Erzvorkommen befasst, er hat trotz seiner vielen Stollen noch keineswegs das Revier genügend aufgeschlossen. Namentlich ist von ihm, abgesehen von einer Stelle unter der Koppe des Eisenberges, die ganze West- und Nordseite des Eisenberges noch so gut wie gar nicht untersucht worden.

Die Erzgänge sind jedenfalls schon seit undenklichen Zeiten bekannt. Wahrscheinlich sind sie beim Roden des Waldes entdeckt und auch von den Slaven, die ja überall in Schlesien den Bergbau in's Leben gerufen haben sollen, schon gebaut worden.

Die erste Nachricht über sie steht mit der Schlacht bei Liegnitz (1241) in Verbindung; an ihr sollen sich an über 1000 Bergleute aus Altenberg betheiligt und nicht wenig zum Siege über die Mongolen beigetragen haben. Der Bergbau muss also schon damals in Blüthe gewesen sein, ausgegangen ist er in jener Zeit ausschliesslich auf die Gewinnung edler Erze; er ist auf den Lagerstätten bis zu 25 Meter Tiefe bereits niedergegangen; geführt wurde er von den Regalherren.

Im 13. Jahrhundert bestand Altenberg aus 500 Wirthschaften, war im Besitz einer Kirche und Schule, sowie eines Berggerichts. Später ging der Ort jedoch zurück.

Im 17. Jahrhundert scheint dann ein völliges Eingehen des Bergbaues eingetreten zu sein. Das Revier kam nun lange Zeit in Vergessenheit.

Erst dem Umstande, dass Schlesien im 18. Jahrhundert an Preussen kam und dass sich dessen grosser König für die Hebung des Bergbaues in seinen Landen so sehr bemühte und eigens

Digitized by Google

hierzu eine Kommission einsetzte, welche alle dort bekannten Lagerstätten zu untersuchen hatte, verdankt es Altenberg, dass man sich schliesslich auch seiner wieder erinnerte.

Die Kommission liess westlich von der Koppe des Eisenberges einen Schacht abteufen, der bald auf Erzadern stiess, und, weil sich daraufhin das Revier als von den Alten noch nicht erschöpft erwies, wurde dessen Wiedererschliessung empfohlen.

Doch erst 1785 fanden sich hierzu eine Anzahl Bergleute aus dem benachbarten Rudelstadt ein; sie setzten das Abteufen jenes Schachtes weiter fort, gaben dem neuen Betriebspunkte den Namen »Olle Gesellenzeche«, besassen jedoch zu geringe Geldmittel, um den Betrieb erfolgreich führen zu können, und mussten diesen daher schliesslich wieder aufgeben. Mehr Geschick erwies eine Familie von Löschwitz, welche bald darauf dem Reviere ihr Interesse zuwandte.

Sie muthete zunächst alle damals bekannten Lagerstätten (Felder) ein, wobei dieselben die nachstehenden Namen erhalten haben:

Wilhelm,
Löschwitzgrund,
Marie Förderung,
Olga Wunsch,
Wandas Hoffnung,
Herrmannsblick,
Bergmannstrost.

Jedes Feld umfasste eine Fundgrube und 12 Maassen.

Die später statthabende Aufhebung dieser alten Bergmaassen durch die Gesetzgebung zwang 1866 zur Umwandlung der 7 kleinen Felder in die 3 grossen Berechtigungen: »Wilhelm«, »Hoffnung« und »Bergmannstrost«.

Davon sind später noch die beiden ersteren unter den Namen »Wilhelm« vereinigt worden. Der Besitz besteht also heute nur aus 2 Feldern, die aber mit 4,378000 Quadratmeter das ganze Erzrevier überdecken. Später hat sich zu jenen Gängen noch der Arnoldröschen-Gang gefunden.

Nach dem Einmuthen der oben aufgeführten Lagerstätten ging die neue Gewerkschaft auch sofort an deren Erschliessung. Sie liess zu diesem Zwecke 1801, mit welchem Jahre die dritte bis heute reichende Betriebsperiode beginnt, am Scharfberg den Oberstollen und am Eisenberg den Heinitzstollen anlegen und that auch Alles, um das Werk zur Entwicklung zu bringen. Jedoch der Heinitz-Stollen, der das eigentliche Hauptfeld erschliessen sollte, hatte ein eigenes Schicksal. Er fand die von ihm zunächst zu überfahrenden Gänge Olga Wunsch, Marie Förderung und Lüschwitzgrund zum Theil erzleer und erreichte erst nach zehn Jahren den hauptsächlich gesuchten Wilhelms-Gang. Er war aber inzwischen soweit (400 Meter) in's Feld gekommen, dass Wettermangel eintrat, sodass in Folge dessen das Stollenort auf dem Gange nicht fortzubringen war. Der Stollen sollte nun zwar sogleich mit der Oberfläche durch ein Lichtloch verbunden werden, aber ehe dieses durchschlägig wurde, wurde er 1812 geschlossen, da in den kriegerischen Zeiten Geld schwer zu beschaffen war und man nicht durch kostspielige Versuchsarbeiten das Werk zum Erliegen bringen wollte. Erst 1857 wurde er nochmals in Angriff genommen, mit dem Lichtloche zum Durchschlag gebracht und auf dem Wilhelms-Gang fortgesetzt; er fand auch auf demselben schöne Kupfererze vor, aber die reicheren Mittel von den Alten bereits abgebaut, sodass er sich als nicht tief genug angelegt erwies, und, da gar der Wilhelms-Gang nach Westen zu durch Vorlegen einer Kluft verloren ging, wurde der Stollen 1870 wieder aufgegeben.

1875 wurde er zwar nochmals aufgemacht, um aber 1885 — diesmal wohl für immer geschlossen — zu werden.

Mehr Erfolg von Haus aus hat der Oberstollen gehabt. Er löste alsbald, wie vorauszusehen war, den Bergmanntrost-Gang und fand auf ihm reiche Blei- und Arsenikerzmittel vor.

Die Bleierze wurden mit den im Heinitz-Stollen geförderten Kupfererzen zur Verhüttung nach dem benachbarten Rudelstadt gebracht. Für Arsenik gestalteten sich ferner die Absatzverhältnisse günstig.

Es folgte nun von 1815 bis 1850 eine Periode des Auf-

schwunges für den Bergbau. Der Oberstollen ging gewaltig in's Feld.

Im Jahre 1829 wurden ferner der Meyer-Schacht, 1832 der Tiefe-Stollen, 1835 der Lüschwitz-Schacht, 1841 der Arnold-Schacht und die Rösche nach dem Arnold-Gange in Angriff genommen.

1840 nahmen die Bleierzmittel derartig zu, dass man sie Jahre lang bei der Gewinnung bevorzugte und, um sie besser von dem Arsenikerz scheiden zu können, eine Aufbereitungsanstalt anlegte; auch eine Arsenhütte wurde gebaut; jedoch nach 1850 fing das Arsengeschäft an nicht mehr so recht zu gehen.

Auch konnte die Grube keinen Anschluss an die in den fünfziger Jahren aufkommenden Eisenbahnwege finden. Und jene Aufbereitungsanstalt erwies sich zur Trennung der vielen auf dem Gange noch mitbrechenden Erze schliesslich als nicht zureichend.

In Folge dessen wies das Werk bald keine Erträge mehr auf und wechselte mehrfach den Besitzer. Es befindet sich jetzt in den Händen des Herrn Conrads zu Lauban.

Dieser hat den Oberen- und den Tiefen-Stollen fortsetzen, den Tiefbau auf dem Bergmannstroster Gange anlegen lassen, grössere Ausführungen aber dann in den letzten Jahren unterlassen, da es ihm zweckmässig schien, hierfür erst die Vollendung der neuen Bahn abzuwarten.

Der Bahnhof kommt nur 10 Minuten von dem Bergwerk ab zu liegen. Aus der letzten Betriebsperiode sind mehrere Grubenbilder und eingehende, bis zum Jahre 1865 reichende Betriebsberichte vorhanden.

Nach dem Verhalten, welches die Gänge gezeigt haben, sind 2 verschiedene Systeme zu unterscheiden.

A. Die h. 12 streichenden Gänge.

Heinitz-Gang.

Die h 12 streichenden Gänge treten in grosser Anzahl sowohl am Eisenberge, als auch am Scharfberge auf. Auf einigen, z. B. den am Eisenberge gelegenen, haben die Alten gebaut. Auch ist

ein grosser Theil des Heinitz-Stollen auf einem dieser Gänge entlang gefahren. Ueber deren Mächtigkeit und Erzführung ist Näheres jedoch nicht bekannt, aber bedeutend kann letztere — da die Gänge wenig aufgesucht worden sind — nicht gewesen sein.

B. Die h. 6—7 streichenden Gänge.

I. Der Bergmannstroster Gang.

Der Pingenzug des Bergmannstroster Ganges hat einst nach alten Karten von Kauffung über Altenberg bis Seitendorf gereicht. Er ist, obwohl viele Pingen inzwischen verfüllt sind, auch heute noch immer auf 2 Kilometer lang zu verfolgen. Er hat besonders am westlichen Abhange des Scharfberges und nördlich von Altenberg viele Pingen aufzuweisen, so dass wohl an diesen Stollen die Alten hauptsächlich den Gang gebaut haben.

Die Stollen stehen beide — der tiefe von 370 Meter ab — ganz auf demselben. Sie haben aber von der oben angegebenen Gesammtlänge des Ganges nur etwa die Hälfte von Neuem erschlossen.

Nach dem Pingenzuge und in den Stollen steigt der Gang sehr regelmässig h 7. 0. und fällt ebenso regelmässig mit 60 bis 70^{0} nach Norden ein.

Seine Mächtigkeit wird bisher zu 4 Meter angegeben. Doch besitzt der Pingenzug an vielen Stellen die grössere Breite bis zu 15 Meter. In den Stollen ist diese, da man dort fast ausschliesslich zuerst am hangenden und später am liegenden Saalbande entlang gefahren ist, nur an einer Stelle — 180 Meter östlich vom Arnold-Schachte, wo zufällig in einem Bau beide Saalbänder sich blossgelegt vorgefunden haben — zu 12 Meter zu ermitteln gewesen.

An der Ausfüllung dieser Gangkluft haben sich, wie die neben den alten Gesenkbauten und den Schächten liegenden Halden, sowie die Stollen übereinstimmend zeigen, folgende Gebirgsarten betheiligt:

Letten, Bruchstücke vom Nebengestein, Olivinkersantit, Erze und etwas Gangart.

Digitized by Google

Die Erze sind: Arsenik-, Kupfer-, Schwefelkies, Fahlerz, Bleiglanz, Antimonglanz, Zinkblende, Boulangerit, Epiboulangerit und Bournonit. Die letzten 5 sind jedoch so selten, dass von ihrer Besprechung im Weiteren abgesehen wird. In der Gangart herrscht Quarz vor; es kommen zwar noch Braunspath und Eisenspath vor, sie treten aber nur selten auf.

Das Vorkommen von Letten ist auf die Saalbänder beschränkt, von denen namentlich das Hangende von besonderer Stärke ist.

Die Mitte der Gangkluft nimmt in der Regel der Olivinkersantit ein. Die Gangart, die Bruchstücke des Nebengesteins und die Erze füllen dann den noch freien Raum aus. Hierbei folgen die Erze dem Olivinkersantit, bilden entweder grosse Mittel, oder sie durchziehen in feinen Adern die übrigen Massen der Gangkluft.

Der Letten ist von weisser, zuweilen von grauer bis schwarzer Farbe und augenscheinlich ein Zersetzungsprodukt des Nebengesteins. Ein Gleiches gilt vom Quarz, der sich besonders reichlich in den Stücken, die aus verwittertem Thonschiefer bestehen, ausgeschieden findet.

Das Erz ist bemerkenswerther Weise fast frei von Gangart. Seine Mittel setzen nach der Tiefe übrigens nicht senkrecht ein, sondern weichen in der Diagonale nach Osten zu aus. Unter den Bruchstücken des Nebengesteins herrscht der Schiefer vor, er bildet auch grosse Schollen, die vielfach der Gangkluft parallel aufliegen. Er muss starke Quetschungen erfahren haben, denn seine Quarzkörnchen erweisen sich unter dem Mikroskop durchweg als zerbrochen. Bei den Porphyrstücken ist deren Erkennen als zur Gangmasse gehörig oft nur durch ein Feststellen ihrer Lage zum Saalbande möglich. Da beide Gesteine nur zufällig in den Gang gelangt sind, ist auch ihre Verbreitung innerhalb der Gangkluft eine ganz regellose.

Der Olivinkersantit findet sich zunächst in Bruchstücken auf den am Westabhange des Scharfberges — namentlich bei den am Lichtschachte — gelegenen Halden.

Ferner ist er in den Stollen bei 176 und 328 Meter östlich vom Arnoldschachte durchbrochen worden; er ist weiter von der ersten Durchbruchstelle an stets in den Stollen bis vor Ort an-

Digitized by Google

zutreffen. Er zeigt also auf dieser Erstreckung genau das Streichen und Fallen der Gangkluft. An der ersten Durchbruchsstelle keilt er sich weiter nicht etwa nach rückwärts aus, sondern er setzt, wie hat festgestellt werden können, in den südlichen Stoss des tiefen Stollens hinein fort.

Wahrscheinlich ist er demnach auch auf dem zwischen Lösch-witz- und Arnold-Schacht erschlossenen Gangtheile vertreten. Die Stollen sind jedenfalls dort, wo die Gangkluft sehr breit zu sein scheint, an ihm nur vorbeigefahren [1]).

Der Olivinkersantit — Taf. VI, Fig. 5 — ist also die im Gange am regelmässigsten auftretende unter den aufgeführten Gebirgsarten; er giebt damit einen ausgezeichneten Leithorizont ab. Er ist in der Regel 2—4 Meter mächtig; er füllt also nur selten die Gangkluft vollständig aus. Von Ansehen ist er meist dunkelgrau, doch tritt er auch in helleren Nüancen auf; er ist von feinkörnigem Gefüge und besitzt einen grossmuscheligen Bruch. Dem Auge als eine feinkörnige Masse erscheinend, zeigt er unter dem Mikroskop als Bestandtheile: Quarz, Magnetit, Apatit, Erz, Plagioklase, zersetzten Biotit und hauptsächlich Kalkspath.

Der Quarz erscheint nur eingeklemmt zwischen den Feld-spathen; Apatit und Magnetit sind nur wenig vertreten. Die Plagioklase sind meist frisch und aus 2—8 Lamellen zusammen-gesetzt. Einige Biotite zeigen den Beginn der Zersetzung, d. h. fangen an sich zu entfärben und sind mit Ausscheidungen von braunem Eisenerz bedeckt. Der Olivin ist vollständig zersetzt. Seine Krystalle findet man mit Kalk und Epidot angefüllt. Olivin und Biotit vertreten sich, wo das eine vorherrscht, tritt das andere zurück. Des Erzgehaltes wegen sind einige chemische, techno-logische Versuche [2]) mit dem Gestein angestellt worden. Sie

[1]) Alle Querschläge, welche von den Stollen aus nach Süden führen und welche den Kersantit durchfahren haben dürften, sind leider verfallen oder versetzt.

[2]) Die Versuche hat in dankenswerther Weise Dr. PUFAHL zu Berlin aus-geführt.

Digitized by Google

haben das Vorhandensein von Silber, Kupfer, hauptsächlich aber von Blei in demselben ergeben.

Die erwähnten Erzmittel finden sich theils unter, theils im und über dem Kersantit.

Die von den Alten gebauten Mittel müssen nach dem Abstande des Pingenzuges von dem in den Stollen erschlossenen Kersantitvorkommen unter dem Ausgehenden desselben gelegen haben. Von den Erzmitteln, welche auf den mit den Stollen erschlossenen Gangtheilen sich gefunden haben, sind zu nennen:

Zwei in dem haugenden Saalbande, also über dem Kersantit, und zwar zwischen Lüschwitz- und Arnold-Schacht, — sie sind nicht bedeutend und bis zur tiefen Stollensohle bereits erschöpft, —

weiter ein grosses, welches vom Lüschwitz-Schacht bis 180 Meter östlich vom Arnold-Schacht reicht, aber mehr in der Gangkluft selbst aufsetzt, — jedenfalls noch über dem Kersantit; es ist nur im Ober-Stollen vollständig erschlossen gewesen, während der tiefe Stollen zum grösseren Theile an ihm vorbei gefahren ist;

dann zwei unter dem Kersantit; sie beginnen, das eine 176 Meter, das andere 340 Meter östlich vom Arnold-Schachte; das erstere ist nicht weiter untersucht worden; das zweite hat an 180 Meter bis vor das Stollenort ausgehalten; es wird jetzt von der Rolle II vorgerichtet und abgebaut; es muss den Alten entgangen sein, denn bemerkenswerther Weise weist die Oberfläche über seinem Ausgehenden keine Pingen auf;

und endlich eins vor dem Stollenort im Kersantit.

Vor dem Stollenorte ist also der Gang jetzt sehr höflich.

Abgebaut sind auf den obigen Mitteln bis jetzt 20000 Quadratmeter. Sie haben bis zum Jahre 1841 nachstehende Erzmengen pro Quadrat-Lachter [1]) geliefert:

[1]) 1 Quadratlachter = 4,3780 Quadratmeter.

1820	230	Centner	1832	133	Centner
1821	157	»	1833	?	»
1822	200	»	1834	454	»
1823	250	»	1835	?	»
1824	?	»	1836	300	»
1825	?	»	1837	464	»
1826	175	»	1838	520	»
1827	200	»	1839	378	»
1828	260	»	1840	322	»
1829	266	»	1841	236	»
1830	135	»	1842	236	»
1831	?	»	1843	140	»

In den Betriebsberichten der späteren Jahre wird leider der Erzfall nicht mehr angegeben. Aus den obigen Zahlen berechnet sich die durchschnittliche Mächtigkeit der Mittel zu $1^1/_2$ Meter. Ganz erzarme Partien sollen in ihnen nur selten vorkommen.

Neu erschlossen sind im Tiefbau weiter noch das grosse Erzmittel über dem Kersantit und eines der Nester im hangenden Saalbande.

Im Ganzen sind nun von dem Bergmannstroster-Gange seit 1801 aus jenen Mitteln nachstehende Erzmengen gefördert worden:

1801	16 =	?	Centner
1816	20 =	31 704	»
1820	30 =	116 316	»
1830	40 =	105 364	»
1840	50 =	80 405	»
1850	60 =	93 013	»
1860	70 =	103 572	»
1870	80 =	27 875	»
1880	90 =	122 598	»
1890	92 =	21 286	»
	Summa	702 133	Centner.

Das mit der Rolle II vorgerichtete Mittel vermag bis zur tiefen Stollensohle noch an 50 000 Centner Erz aller Art herzugeben. Die beiden im Tiefbau erschlossenen Erzmittel sind zu 100 000 Centner Inhalt geschätzt worden.

Die Mittel haben endlich keinesfalls stets eine gleiche Erzführung aufzuweisen. Wenn die Angaben der Chroniken als zuverlässig anzusehen sind, müssen sie im Ausgehenden zunächst

Digitized by Google

sehr edel gewesen sein. Wahrscheinlich haben sie auch gediegen Gold und Silber geführt. Von den mit den Stollen erschlossenen Mitteln haben die im Saalbande und über dem Kersantit, soweit sie bis jetzt abgebaut sind, nur wenig Fahlerz und Kupferkies, vielmehr fast ausschliesslich Schwefelkies, Bleiglanz und insbesondere Arsenikkies geliefert. Dagegen tritt in dem mit der Rolle II in und unter dem Kersantit erschlossenen Mittel — siehe Taf. VI, Fig. 2 — 4 — der Arsenikkies sehr zurück und haben sich für ihn Kupferkies und Fahlerz reichlicher eingestellt; letztere dürften an dieser Stelle 15 pCt. der gesammten Erzmasse ausmachen.

Vom Bleiglanz hat bisher das feinere, zwischen den übrigen Erzen vertheilt sitzende Korn so gut wie keine Beobachtung gefunden. Die Aufbereitung reichte zu seiner Ausscheidung nicht aus, man hat von diesem Erz in der Grube daher immer nur die grösseren Stücke ausgehalten.

Trotzdem ist die Production an Bleiglanz zu Zeiten, wie in den Jahren 1822 — 25, 35—49, 53—58 — später versagen hierüber die Betriebsberichte — recht bedeutend gewesen. Sie hat im Jahre 1853 an 50 pCt. der Gesammtförderung, d. h. 10000 Centner ausgemacht. Daher ist das Gesammtvorkommen von Bleiglanz in den Mitteln mit 20 pCt. nicht zu hoch eingeschätzt; im Tiefbau sollen sogar ganze Stösse aus reinem Bleiglanz bestehen.

Die Menge des Schwefelkieses dürfte in den Mitteln reichlich 15 — 25 pCt. betragen, so dass mithin für Arsenikkies 40 bis 50 pCt. verbleiben. Diese beiden Erze ergänzen sich in den Mitteln; herrscht das eine vor, tritt das andere zurück, eine Erscheinung, wie sie auf allen gleichen Erzgängen zu beobachten ist.

Ob die Erzführung in grösseren Tiefen eine bessere oder schlechtere werden wird, darüber ist Bestimmtes nicht zu sagen; Alle, die die Aufschlüsse im Tiefbau gesehen haben, behaupten, dass in den dortigen Erzmitteln das Bleierz reichlicher als in den Stollensohlen vertreten ist.

Was die Lage der Erze zu einander betrifft, so wechselt — siehe Taf. VI, Fig. 2 — 4 — rasch nach einander eine gewisse Symmetrie mit Regellosigkeit. Einen bestimmten Typus weist jedoch in ersterem Falle die Anordnung nicht auf. Liegen die

Digitized by Google

Erze ganz durcheinander, dann sind namentlich Kupferkies, Schwefelkies und Bleiganz derart innig verwachsen, dass sie wenigstens durch Handscheidung nur schwer von einander zu trennen sind.

Die Bleiglanzstufen sind wie gewöhnlich stets von blättriger Structur. Strahliger Arsenikkies ist ferner sehr häufig. Die übrigen Erze wie Kupferkies, Schwefelkies, Fahlerz sind durchweg von derber Beschaffenheit.

Das Fahlerz setzt sich nun zusammen [1]: aus Schwefel, Kupfer, Blei und Antimon.

Der Arsenikkies besteht nach Glatzel aus:

20,25	pCt.	Schwefel,
34,35	»	Eisen,
0,05	»	Antimon,
43,38	»	Arsenik.

Die Zusammensetzung des Kupferkieses [2], Bleiglanzes und Schwefelkieses ist leider bis jetzt noch nicht genau ermittelt worden. Ein Schmelzen im Herbert'schen Ofen hat aus Bleiglanz ungefähr 15 pCt. (Blei) ergeben.

Die von Dr. Pufahl festgestellte Kupfer- und Bleimenge in der Tonne Olivinkersantit [3] beträgt nach einer Probe 0,22 und 0,20 Kilogramm, nach einer anderen 1,31 und 6,92 Kilogramm.

Dagegen ist man dem Gehalte der Gangmasse an edleren Metallen sorgfältig nachgegangen.

Die in dieser Beziehung stattgehabten älteren Ermittelungen [4])

[1]) Nach Dr. Kosmann aus: 36,23 pCt. Blei, 15,23 pCt. Antimon, 7,95 pCt. Kupfer.

[2]) Nach Dr. Kosmann 15,30 pCt. Kupfer.

[3]) Der untersuchte Kersantit wurde rechts einem Abbau entnommen.

[4]) Dr. Kosmann giebt an im Centner:

Fahlerz	60	Gramm Silber,	5 Gramm Gold.
Schwefelkies	8—10	»	»
Bleiglanz . .	30,5	»	»

Dr. Glatzel giebt an im Centner:

Arsenikkies .	0,41	Gramm Silber,	0,1 Gramm Gold.
Bleiglanz . .	12,75	»	»
Fahlerz . . .	10	»	»

widersprechen sich aber mehrfach; nach den neueren von Dr. Pufahl angestellten enthält:

Die Tonne Olivinkersantit [1]):

3,31 Gramm Silber und Spuren von Gold.

Die Tonne reiner Kupferkies:

0,849 Kilogramm Silber, 5 Gramm Gold.

Die Tonne reiner Bleiglanz:

2,266 Kilogramm Silber, Spur Gold.

Ein Gemenge von Kupferkies, Bleiglanz und etwas Fahlerz in der Tonne 1,876 Kilogramm Silber und 1 Gramm Gold.

Die bei der Hütte liegenden Kiesabbrände enthalten nach Dr. Glatzel noch 5,76 pCt. Blei, 0,46 pCt. Kupfer, etwas Silber und Spuren von Gold.

Das Verhalten des Ganges zum Nebengestein ist aus den oberen Teufen unbekannt, doch dürfte es von dem im tiefen Stollen zu beobachtenden nur wenig abweichen.

Darnach durchsetzt der Gang zunächst Thonschiefer, trifft bei 176 Meter östlich vom Arnold-Schachte auf einen Porphyrgang, durchsetzt denselben und geht dann wieder an Schiefer entlang. Vor dem Stollenort scheint er sich aber wieder dem obigen oder einem anderen Porphyrgange zu nähern.

Das Nebengestein hat der Gang nicht beeinflusst, wenigstens dessen Lage nicht wesentlich verändert. Dagegen scheint er beim Durchsetzen des Porphyrs an seiner Mächtigkeit eingebüsst zu haben. Auch zeigt dieser Vorgang, dass der Gang jünger als der Porphyr sein muss.

II. Der Arnoldröschen-Gang.

Der Arnoldröschen-Gang läuft vom Bergmannstroster-Gange hinter dem Arnold-Schachte ab und streicht auf den Eisenberg zu. Er hat nur einen unbedeutenden Pingenzug aufzuweisen. In der Rösche zeigt er ein nördliches Einfallen, doch ist er bis jetzt erst auf dem liegenden Saalbande erschlossen.

---

[1]) Siehe auf der vorstehenden Seite Anmerkung [3]).

Auf demselben sind mehrere kleine Erznester angetroffen worden und haben diese theils Bleiglanz, theils Arsenikkies, letzteren vorherrschend, geführt. Zuletzt ging die Kluft, welche das Saalband ausmachte, verloren. Sie durchsetzt einen schmalen Porphyrgang; sonst ist Schiefer ihr Nebengestein.

III. Die Gänge Olga Wunsch, Wandas Hoffnung, Hermannsblick, Lüschwitzgrund und Wilhelm.

Die Mehrzahl der am Eisen- und Buchenberge gelegenen Pingen vertheilt sich auf diese Gänge; darnach ist also hier der Hauptbetriebspunkt der Alten gewesen. Der ungünstigen Erfolge des Heinitz-Stollen ist schon erwähnt, doch auch gezeigt worden, dass diese Anlage nicht im Stande gewesen ist, den geringsten Aufschluss über den Werth der Gänge zu geben. Die Gänge sind sämmtlich auf Kupfer eingemuthet.

Der Marie-Förderung-Gang hat nur einen sehr kurzen Pingen zug aufzuweisen; im Stollen fand er sich erzleer; er stellt jedenfalls nur ein Nebentrum des Lüschwitzgrund-Ganges dar, dem er am nächsten liegt.

Die Gänge Hermannsblick, Wandas Hoffnung und Olga Wunsch fallen in die Streichungsrichtung des Arnold-Ganges; sie treten ausserdem selbstständig erst östlich von der Strasse, die von Altenberg nach Ober-Leipe führt, auf. Von da ab lassen sie sich dann noch, jeder für sich, an ihren Pingenzügen 620 Meter weit bis zum Buchenberg verfolgen. Sie erwiesen sich auf der Stollensohle, wo übrigens nur auf dem Olga Wunsch-Gange — und auch nur wenig — ausgelängt worden ist, als durchweg bereits abgebaut. Auf der Halde eines der alten Gesenkbaue haben sich Bruchstücke von Olivinkersantit gefunden.

Die Pingenzüge der Gänge Lüschwitzgrund und Wilhelm beginnen unmittelbar unter der Koppe des Eisenberges und dehnen sich an 900 Meter lang ebenfalls bis zum Buchenberge aus. Ungefähr in der Mitte dieser Länge liegt die grosse Halde des Wilhelms-Schachtes [1]).

---

[1]) Es ist dieser Schacht das erwähnte Lichtloch des Heinitz-Stollen. Der Schacht ist verfüllt.

Digitized by Google

Der Stollen ist auf beiden Gängen an 310 Meter ausgelängt worden. Die Gänge hatten nach den Berichten Erzmittel bis zu 1 Meter mächtig aufzuweisen.

Geliefert haben diese auf dem Lüschwitzgrund-Gange: In den Jahren 1869—70 an 2852 Centner Erz.

Der Wilhelms-Gang hat an Erz geliefert:

1859	an	3840	Centner
1861	»	8764	»
1869—70	»	6380	»

Sie haben bestanden neben etwas Schwefelkies und Arsenikkies hauptsächlich aus Kupferkies. Die auf dem Rudelstadter Werke ausgeführten Schmelzproben ergaben im Centner des letzteren 23—38 Pfund Kupfer und 32—35 Gramm Silber. Zum Nebengestein hatten die Gänge nach den Berichten Thonschiefer und Porphyr. Auf ihren Pingenzügen sind unterhalb der Koppe eine Menge Bruchstücke von Olivinkersantit zu finden.

Die soeben beschriebenen Schichten und Gangbildungen sind keinesfalls auf das in Rede stehende Terrain beschränkt. Namentlich ziehen sich — wie Gürich nachgewiesen hat — die Thonschiefer durch das ganze Katzbachgebirge und darüber hinaus hin; sie zeigen überall denselben Typus und gehören nach dem Genannten dem Silur[1]) an.

Gleicher Porphyr ist noch bei dem Bau der neuen Bahn zu Ketschdorf aufgedeckt worden. Er tritt auch nach Websky[2]) im Kupferberger Erzrevier — wenn auch nicht so häufig wie zu Altenberg — auf; von Liebisch wird er sogar den Granititen des Riesengebirges gleichgestellt.

Die Feststellung seines Alters, und somit auch desjenigen der Erzgänge, muss jedoch weiteren Untersuchungen noch vorbehalten bleiben.

Der graue Porphyr, also wahrscheinlich unser Olivinkersantit, soll nach Websky[2]) auch den Helenen-Gang des Kupferberger Reviers begleiten.

---

[1]) Gürich unterscheidet in diesem Silur noch verschiedene Stufen: auf diese einzugehen hat für unsere Betrachtung keinen Zweck.

[2]) Websky ebenda S. 394.

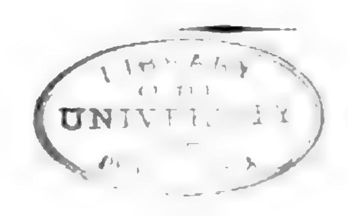
Digitized by Google

Ausbisse von Blei- und Arsenikerzen sind noch zu Ketschdorf bekannt. Und endlich sollen die Altenberger Erzgänge im Streichen — (nach Ueberlieferungen, die sich am Orte aus ältester Zeit erhalten haben) — bis Petersgrund fortsetzen und sich erst dort bei den Bienenhäusern die Erzführung ganz verlieren. Es ist daher möglich, dass das Katzbachgebirge noch manchen Schatz enthält.

Jedoch liegt bei unserem Bergbau zu einer so weiten Ausdehnung der Betriebspunkte ein Grund nicht vor, denn die dargestellten vermögen allein, wenn dort alle unter dem Kersantit vorhandenen Erzmittel aufgeschlossen werden, noch auf lange eine bedeutende Erzförderung aufzubringen.

Bei dem weiteren Aufschliessen des Bergmannstroster Ganges ist daher der Kersantit zum Anhalten zu nehmen und an ihm entlang zu fahren; er ist auch, falls später noch im Grossen anzustellende Versuche seinen angegebenen Erzgehalt bestätigen sollten, mitzubrechen.

Sollte das Werk aber fortan besser als bisher bestehen, dann muss es vor Allem auch eine leistungsfähige Aufbereitung erhalten. Geschieht dies, so ist zu hoffen, dass dieser Bergbau der in früheren Jahrhunderten so viel zum Wohlstande Schlesiens beigetragen hat, zu neuer Blüthe sich entwickeln werde.



Digitized by Google

Druckfehlerverzeichniss.

Auf Seite LX. Zeile 1 lies: Frantzen statt Feantzen.
» » 2, » 5 von oben lies: wir statt wie.
» » 2, » 5 » unten » Bretagne statt Britannien.
» » 217. » 2 » Eisenstein statt Eisen.
» » 263. » 14 » oben » hinter Porphyr: lagert darunter.
» » 265. » 10 und 11 von unten lies: nach seinen Mittheilungen und den mir vorliegenden Proben an den Kanten u. s. w.
» » 279. » 4 lies: (Hierzu Tafel IX — XIV.) statt (Hierzu eine Karte und Tafel IX—XIV.)

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstrasse 45/46.

Taf. I.

Auf dem Rücken

d

Ober auf dem Rücken

Am grossen Wolfhagen

Im Salbers Gründchen

Der grosse Wolfhagen

Auf dem Galgenberge

Der kleine Wolfhagen

Vor der Trift

In der Wolfskaute

Der Mühlenberg

An der Steinkaute

Auf der Struth

Am Hesselngraben

Die vorderste Hesselnwiese

Die hinterste Hesselnwiese

Im Schwellenbergs Gruben

Das Mittelstück

In Dormanns grund

Auf der Schaufel

An der Schaufelhecke

An der Schaufel

...nauer Warte

Berliner lithogr. Institut.

Farbenerklärung:

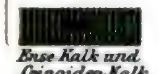
Unterdevon.

Kellerwald Quarzit.

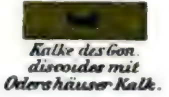
Mitteldevon.

Orthoceras Schiefer.

Grauwackensandstein des Hahnberges.

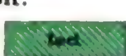


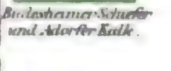
Ense Kalk und Crinoiden Kalk.



Kalke des Gon. discoides mit Odershäuser Kalk.

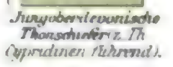
Oberdevon.





Budesheimer Schiefer und Adorfer Kalk.

Clymenien Kalk.



Jungoberdevonische Thonschiefer (z. Th. Cypridinen führend).

Aschkuppen Quarzit.

C u l m.

Culm Kieselschiefer.

Culm Thonschiefer.

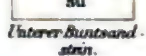
Culm Grauwacke.

zo2

Letten und Dolomite der oberen Zechsteinformation.
• Conglomerate.

zo3

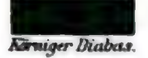
Frankenberger Permsandstein.



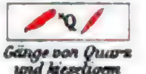
Unterer Buntsandstein.

d

Lehm und Löss der flachen Thalgehänge, bezw. Schotter.

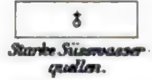


Körniger Diabas.



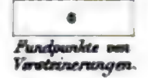
Gänge von Quarz und kieseligem Eisenstein.

Säuerlinge.



Starke Süsswasserquellen.

Verwerfungen.



Fundpunkte von Versteinerungen.

Die Höhen sind in Preuss. Dec. Fuss angegeben.

Google

Digitized by Google

Tafel II.

Fig. 1. Stück einer Farnblattspindel von Oben zum Holz auf einem Original des Museums zu Lüttich. Bei a die Structur bietende Concretion die die Bestimmung als Farnrest ermöglichte. Natürliche Grösse.

Fig. 2. *Nematophyton Dechenianum.* Habitusbild des im Museum zu Göttingen bewahrten Originals. Natürliche Grösse.

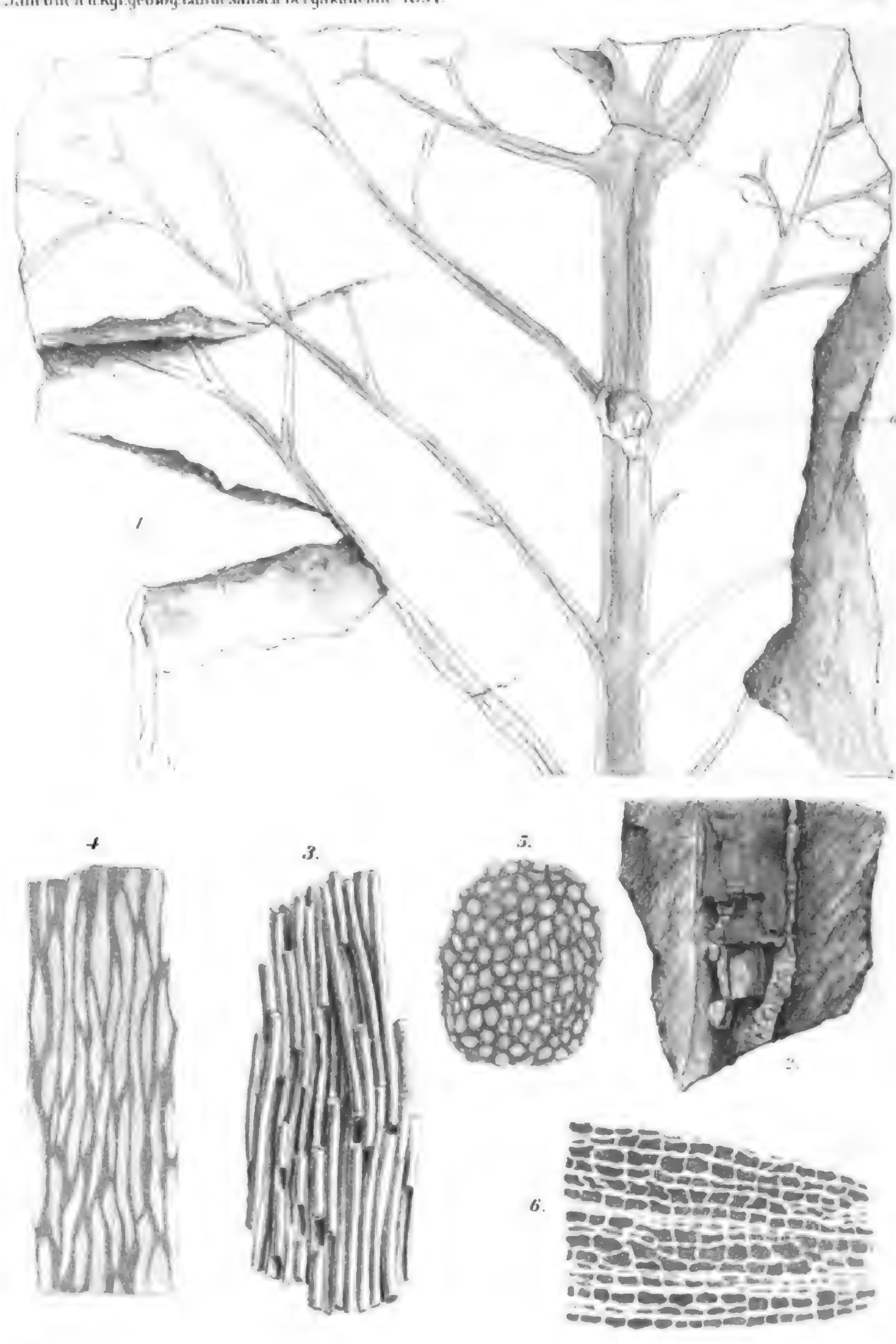
Fig. 3. Ansicht einer Längsbruchfläche des *Nematophyton Dechenianum.* Im auffallenden Licht bei schwacher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 4. Längsschliff des *Nematophyton Dechenianum.* Die hin und her schlängelnden Fäden kommen durchaus nur in schrägen spindelförmigen Durchschnitten zu Gesicht. Im auffallenden Licht bei schwacher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 5. Querschliff des *Nematophyton Dechenianum.* Im auffallenden Licht bei schwacher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 6. Querschliff eines Markstrahlen-führenden Holzes aus den Lenneschiefern von Oben zum Holze bei Gräfrath.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel III.

Fig. 1, 2. *Myalina bilsteinensis* F. Roemer von Bilstein in Westfalen . . . . S. 125

1. Steinkern der rechten Klappe. 2. Unausgefüllte rechte Klappe eines jugendlichen Exemplares.

Fig. 3. *Sphenotus soleniformis* Goldfuss. Nahezu vollständige rechte Klappe. Ebendaher . . . . . S. 129

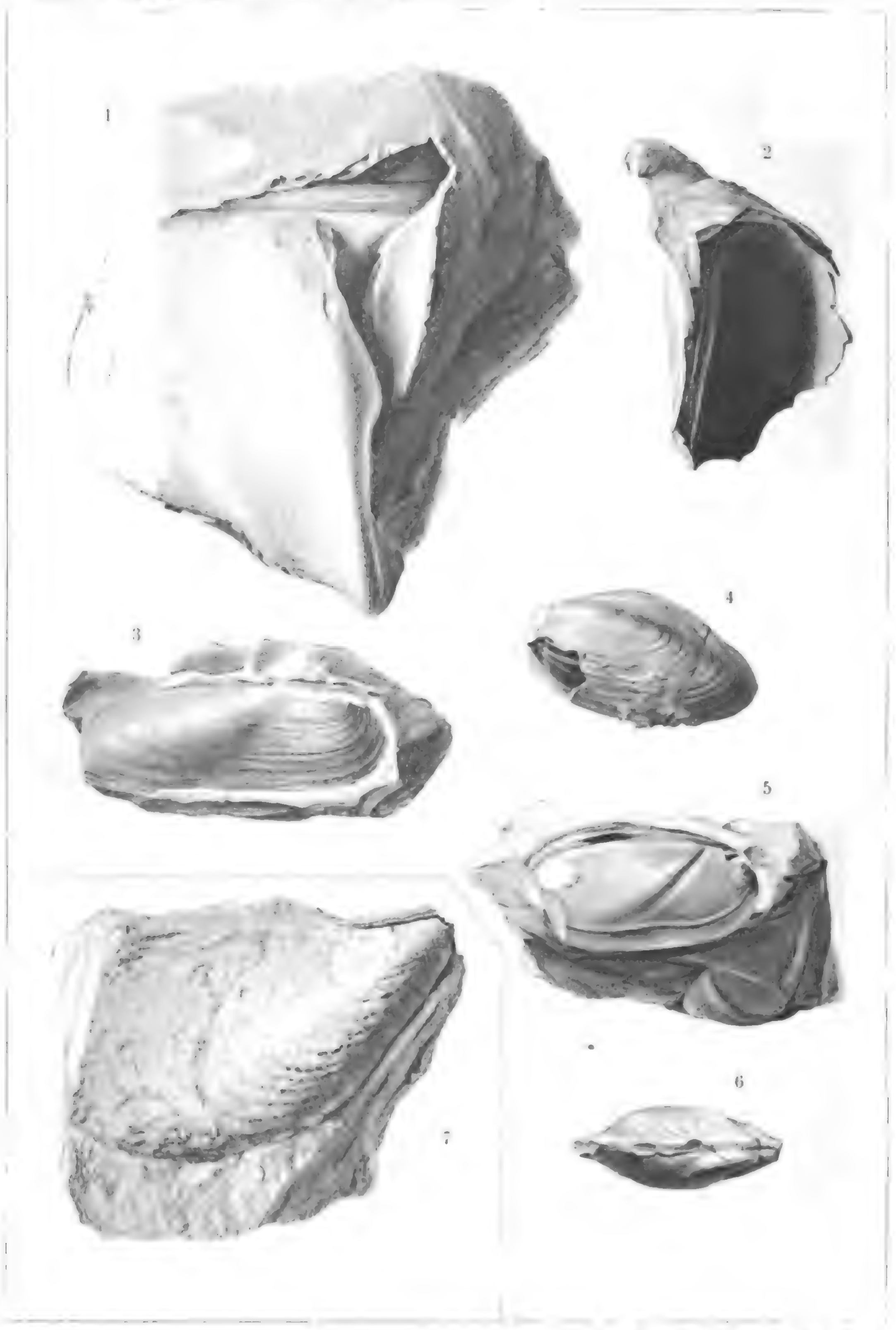
Fig. 4—6. *Modiomorpha bilsteinensis* Beushausen. Ebendaher . . . . S. 127

4. Nahezu vollständiges Schalenexemplar.
5. Steinkern einer rechten Klappe. 6. Ansicht eines zweiklappigen Exemplares (Steinkern) von oben.

Fig. 7. *Pteronites idarensis* n. sp. Steinkern der rechten Klappe. Aus dem Taunusquarzit von Idar am Hunsrück . . . . S. 130

Die Originale befinden sich in der Sammlung des Geologischen Instituts der Universität Marburg in Hess.

Digitized by Google



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

Digitized by Google

Seite

Fig. 53a—d. Augite mit Zwillingslamellen. — Basalt des Heidersdorfer Spitzberges. — Vergr. 1 : 100 . . 308

Fig. 54a und b. Trichite in Nephelin. — Basalt der zweiten Vorkuppe des Heidersdorfer Spitzberges. — Vergr. 1 : 600 307

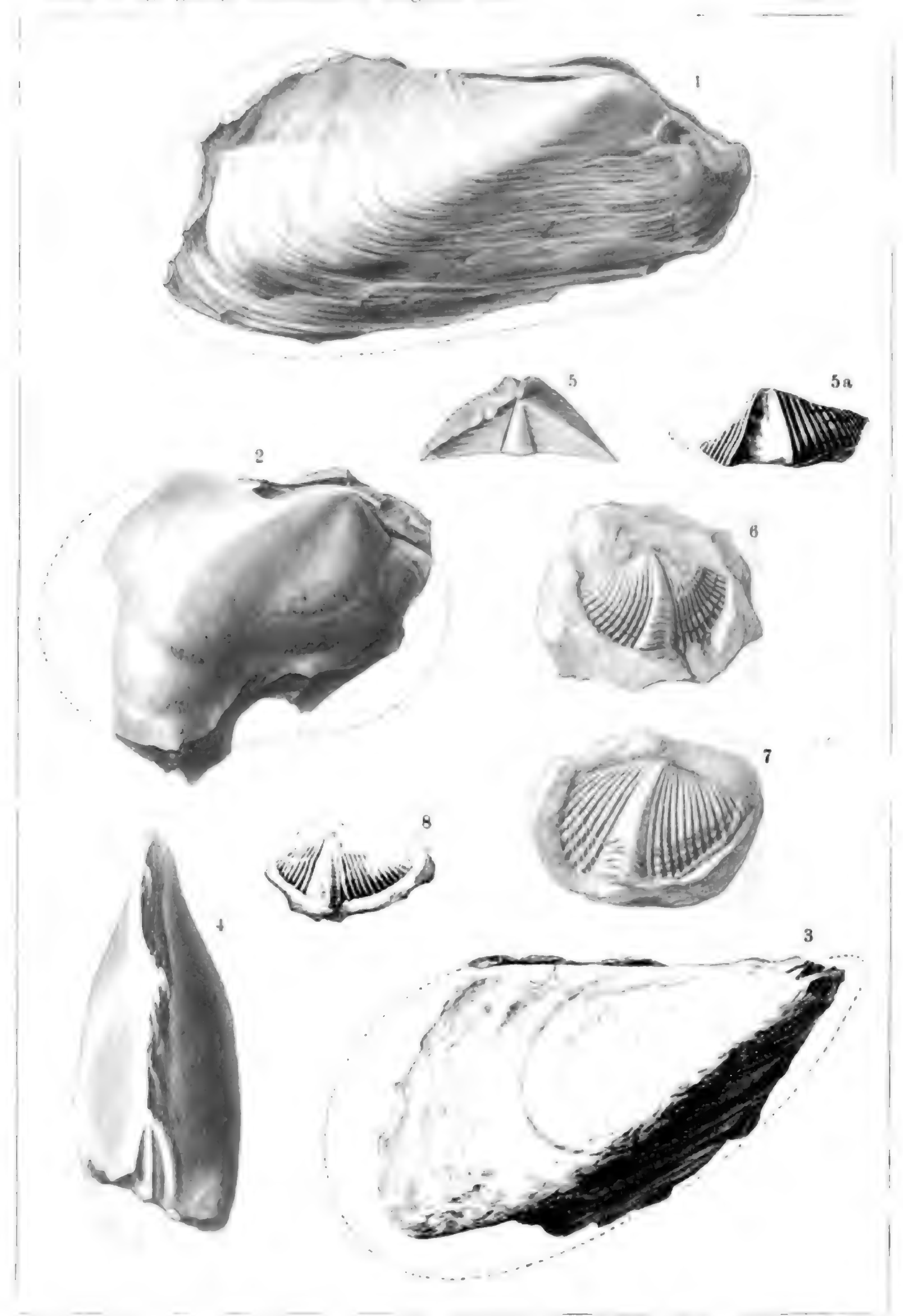
Fig. 55. In Serpentinisirung begriffener Olivin mit vielen parallel zu den Fasern gehenden Sprüngen. — Basalt des Nonnenwaldes. — Vergr. 1 : 900 ungef. . 321

Fig. 56a—c. Grundmassenkanäle im Augit. — Basalt des Oberen Steinberges. — Vergr. 1 : 500 297

Fig. 57. Scharf sechseckige Augitkryställchen und Apatitnadeln im Augit parallel zu dessen Grenzen. — Basalt vom Heidersdorfer Spitzberg. — Vergr. 1 : 800 ungef. 308

Fig. 59. Spinelleinschlüsse mit Schwärmen dunkler Stäubchen im Olivin. — Basalt des Heidersdorfer Spitzberges. — Vergr. 1 : 800 ungef. 308

Fig. 60. Zwei Maschen eines in Serpentinisirung begriffenen Olivin. — Basalt des Wingendorfer Steinberges. — Vergr. 1 : 800 ungef. 321



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel XIV.

Seite

Fig. 61. Unregelmässig umgrenzte olivengrüne Spinelle im Olivin. — Langenölser Basalt. — Vergrösserung 1 : 500 ungef. 318

Fig. 62. Schwarm von Augitmikrolithen, Spinellen und Magnetit im Olivin. — Langenölser Basalt. — Vergr. 1 : 750 ungef. 318

Fig. 63. Trichite zu beiden Seiten einer Feldspathleiste. — Langenölser Basalt. — Vergr. 1 : 600 ungef. . . 318

Fig. 64. Trichite in der Glassubstanz. — Langenölser Basalt. — Vergr. 1 : 750 ungef. 318

Fig. 65. Die Grundmasse wirkt von innen her gleichmässig auflösend auf einen Olivin. — Basalt des Galgenberges bei Greiffenberg. — Vergr. 1 : 200 ungef. 318

Fig. 66. Bis auf das linke obere Theilchen genau parallel verwachsene Augitindividuen. — Basalt vom Galgenberg bei Greiffenberg. — Vergr. 1 : 200 ungef. 318

Fig. 67. Serpentinisirter Olivin. — Bildung von radial strahligen Kügelchen mit ringförmig zonarem Durchschnitt. — Basalt des Galgenberges bei Greiffenberg. — Vergr. 1 : 750 322

Fig. 68. Nephelineinschlüsse im Augit. — Basalt der südlicheren Kuppe zwischen Kerzdorf und Holzkirch. Vergr. 1 : 300 ungef. 315

Fig. 70. Durchdringung zweier Augite. — Basalt der mittleren Kuppe zwischen Kerzdorf und Holzkirch. — Vergr. 1 : 200 315

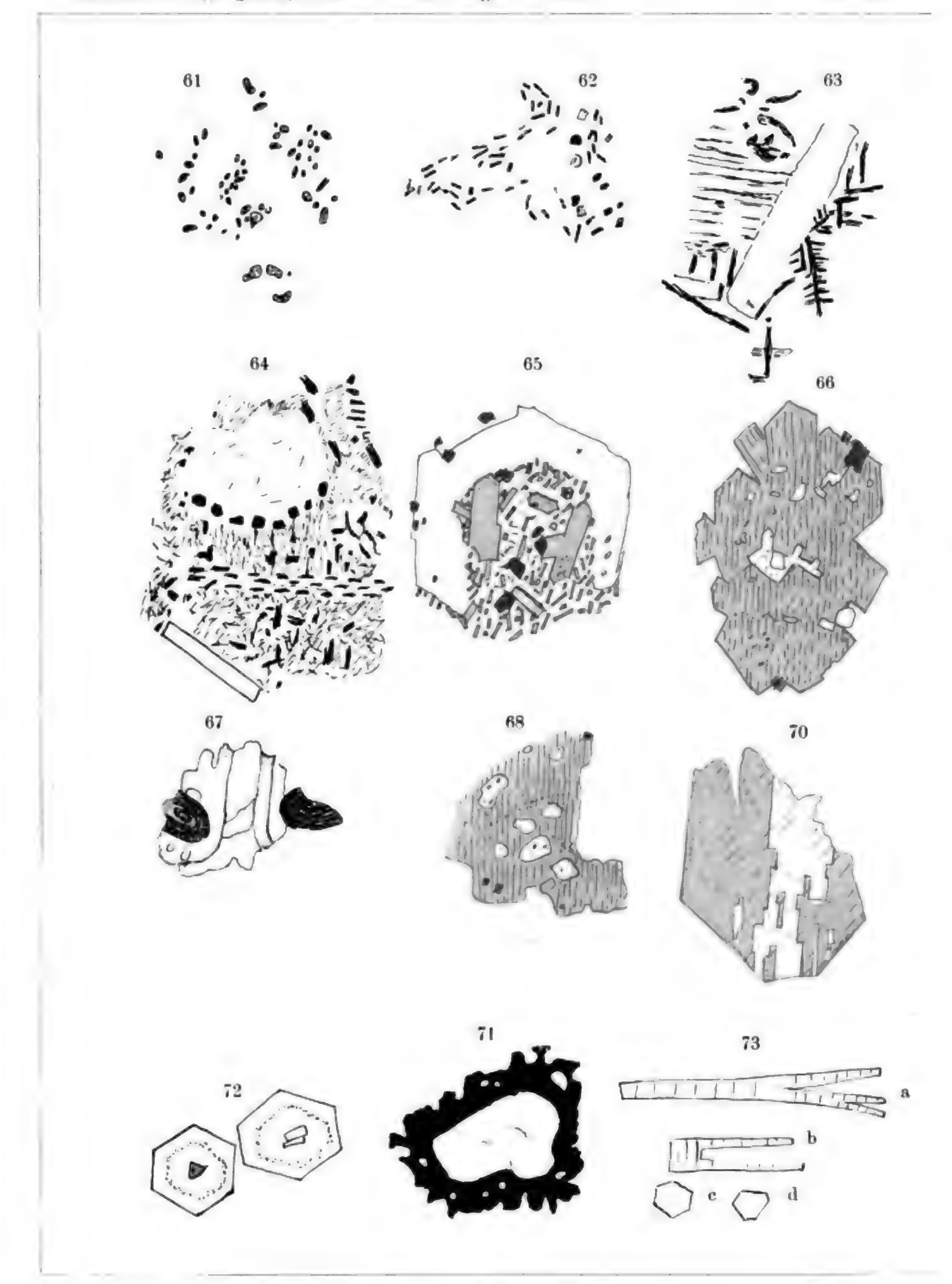
Seite

Fig. 71. Fremder Einschluss. Abgerundeter braunrother Granat in Magneteisen. — Basalt der südlichsten Kuppe zwischen Kerzdorf und Holzkirch. — Vergr. 1 : 125 ungef. 315

Fig. 72. Senkrecht zur Endfläche geschnittene Nepheline mit Interpositionen. — Basalt der südlichsten Kuppe zwischen Kerzdorf und Holzkirch. — Vergr. 1 : 400 315

Fig. 73a und b. Apatitskelette, die sich an einer Seite gabeln. — c und d sind Querschnitte grösserer Apatite. — Basalt der südlichsten Kuppe zwischen Kerzdorf und Holzkirch. — Vergr. 1 : 300 . . . 315

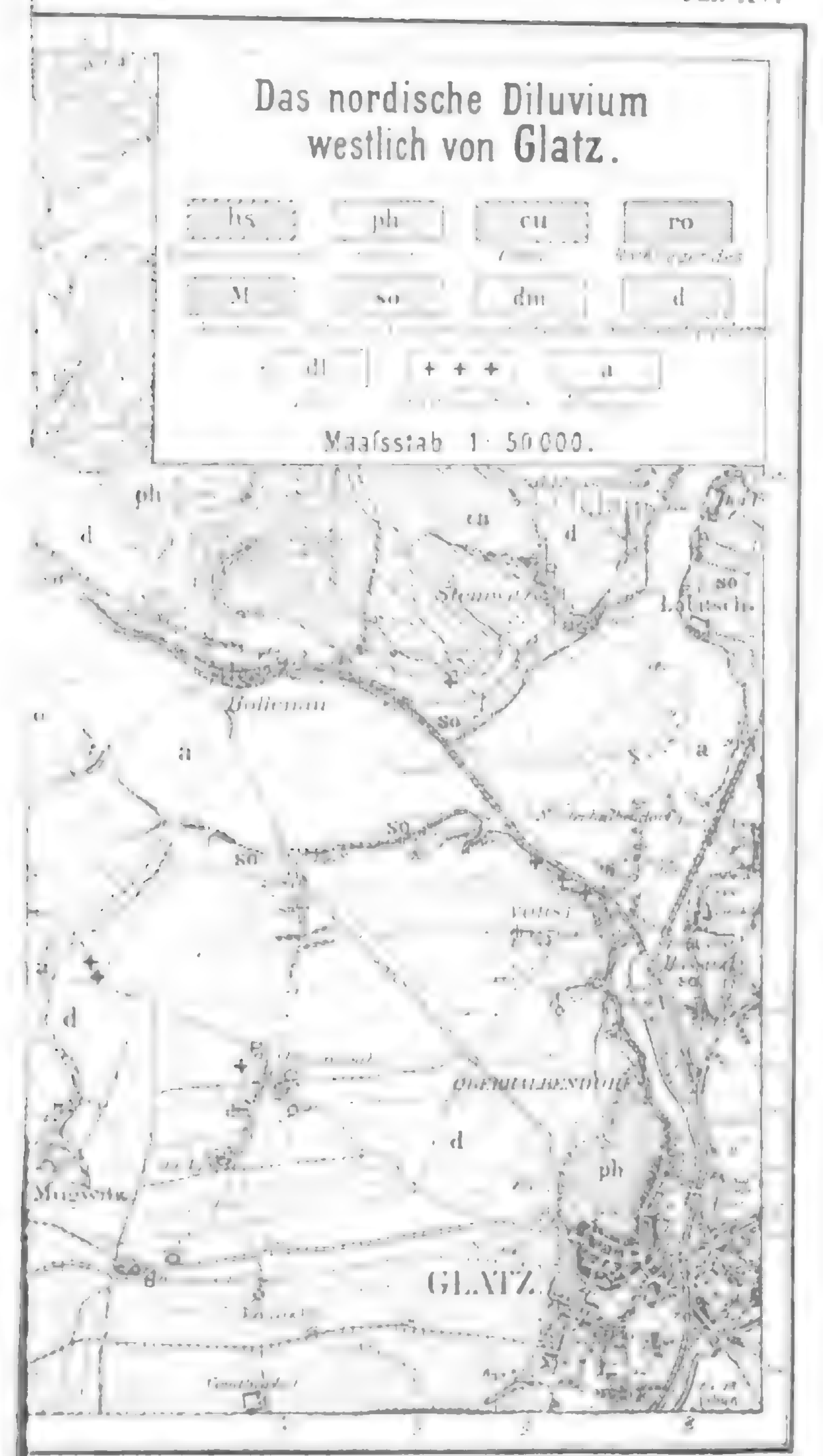
Digitized by Google



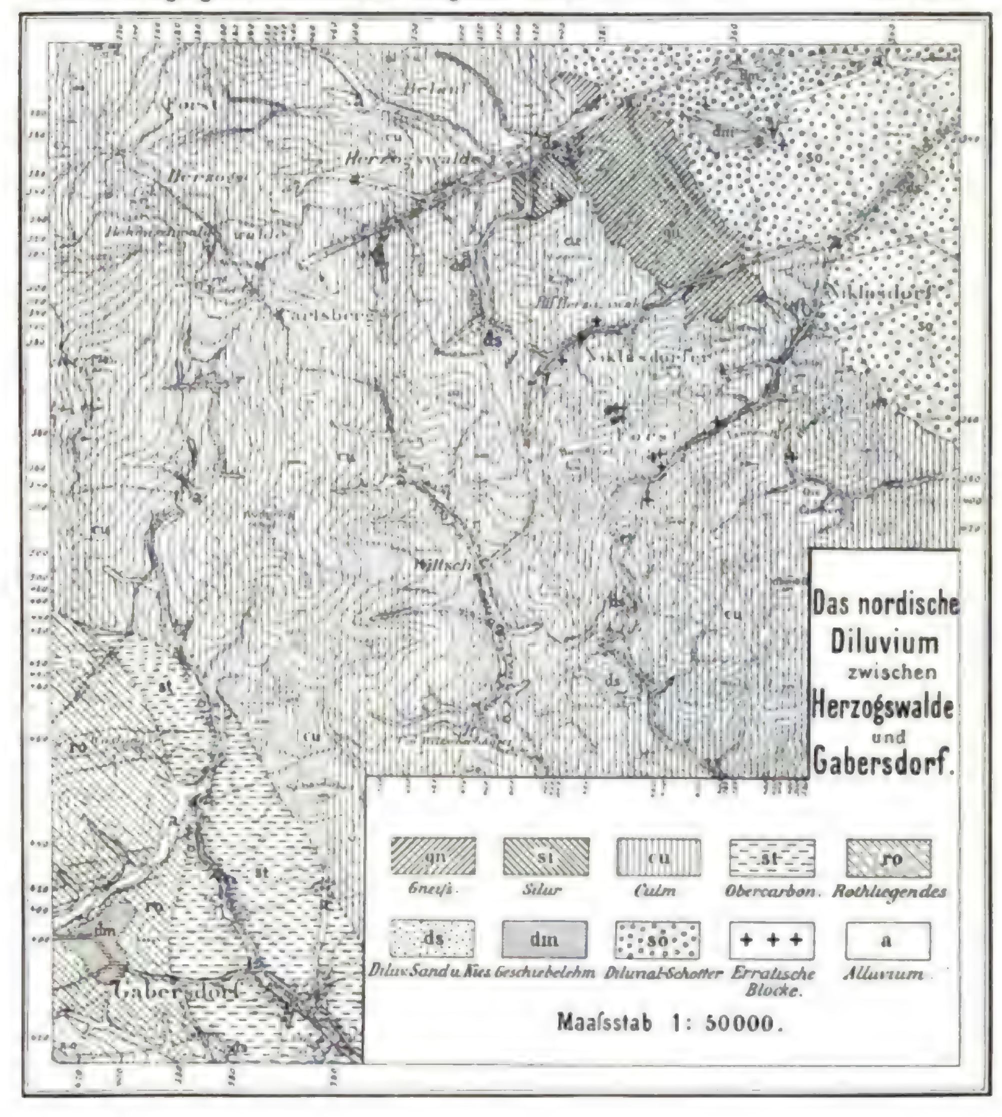
Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Digitized by Google

Digitized by Google


Das nordische Diluvium
westlich von Glatz.
hs
ph
cu
ro
M
so
dm
d
dl
+ + +
a
Maafsstab 1 : 50 000.
GLATZ
Oberhalbendorf

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF CALIFORNIA



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

14 DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED
EARTH SCIENCES LIBRARY

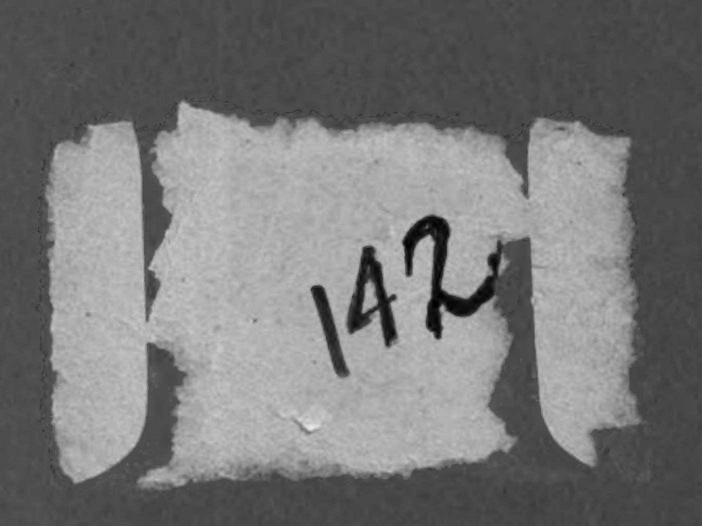
This book is due on the last date stamped below, or
on the date to which renewed.
Renewed books are subject to immediate recall.

SEP 17 1975

LD 21-40m-5,'65
(F4308s10)476

General Library
University of California

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google